VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

ИГОРЬ СТЕНИН
НАДЕЖДА СТЕНИНА

РАЗВЕДЕНИЕ ГРИБОВ

НА ДАЧНОМ УЧАСТКЕ, В КВАРТИРЕ, В ГАРАЖЕ

ИГОРЬ ЮРЬЕВИЧ СТЕНИН
НАДЕЖДА ПАВЛОВНА СТЕНИНА

РАЗВЕДЕНИЕ ГРИБОВ

НА ДАЧНОМ УЧАСТКЕ, В КВАРТИРЕ, В ГАРАЖЕ

Москва - Санкт-Петербург
ЦЕНТРПОЛИГРАФ
МиМ-Дельта
2002

ББК 42.349
С79

Охраняется Законом РФ об авторском праве.
Воспроизведение всей книги или любой ее части
воспрещается без письменного разрешения издателя.
Любые попытки нарушения закона
будут преследоваться в судебном порядке.

Оформление художника И.Л. Озерова

Стенин И.Ю., Стенина Н.П.

С79 Разведение грибов на дачном участке, в квартире, в гараже. — М.: ЗАО Изд-во Центрполи-граф: ООО «МиМ-Дельта», 2002. — 287 с.

ISBN 5-227-01376-4 (ЗАО «Издательство «Центрполиграф»)
ISBN 5-7589-0058-3 (ООО «МиМ-Дельта»)

Эта книга предоставляет возможность совершить увлекательное путешествие в загадочный многоликий мир грибов, открывает тайны повседневной жизни грибного организма, его удивительную систему приспособления к жестким условиям окружающей среды, рассказывает о продуцируемых грибной клеткой биологически активных веществах, с успехом применяемых в медицине и в различных отраслях промышленности. На ее страницах приведены технологические приемы, обеспечивающие разведение на огородной грядке или дома таких грибов, как боровик, масленок, шампиньон, боровик, сморчок, вешенка или опенок, остается только выбрать, какой гриб вам больше по душе.

ББК 42.349

ISBN 5-227-01376-4
(ЗАО «Издательство
«Центрполиграф»)
ISBN 5-7589-0058-3
(ООО «МиМ-Дельта»)

© Стенин И.Ю., Стенина Н.П., 2002
© ООО «МиМ-Дельта», 2002
© Художественное оформление,
ЗАО «Издательство «Центрполиграф», 2002

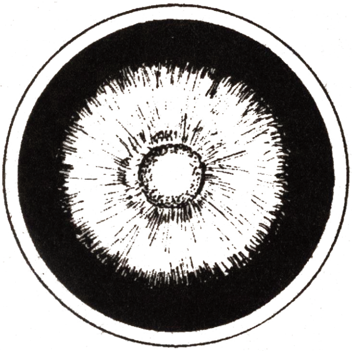
ЧТОТАКОЕ ГРИБЫ

Грибы — это обширная группа организмов, насчитывающая в своем составе около 100 тысяч видов. Они занимают отдельное место среди представителей животного и растительного мира. Тем не менее по способу питания (всасывание, а не заглатывание пищи) они напоминают растения, по наличию в качестве «запасного» продукта — гликогена, а не крахмала — они близки к животным.

Грибница видимая и невидимая

Между собой грибы различаются внешним видом, местами обитания и физиологическими функциями. Общий их признак определяется наличием одинакового вегетативного тела — грибницы, или мицелия. Грибница представляет собой систему очень тонких, ветвящихся нитей — гиф, находящихся на поверхности питательной среды (субстрате), где живет гриб, либо внутри нее. Самые сложные на первый взгляд грибные ткани состоят из сплетающихся, часто плотно срастающихся нитчатых гиф, причем каждая такая гифа имеет возможность удлиняться самостоятельно лучеобразно. Грибные гифы имеют по диаметру микроскопические размеры. Для измерения микроскопических объектов обычно пользуются измерительной единицей в 0,001 миллиметра, что обозначается греческой буквой . Гифы в большинстве случаев имеют величину диаметра от 1 до 10 ц, реже 20 ц и более. Зато в длину гифы достигают иной раз размеров в десятки сантиметров.

Развитие грибницы подчиняется некоторой закономерности. Относительно центра, от которого начинается ее жизнь (из споры), грибная ткань располагается кругом. Это хорошо иллюстрирует пример «ведьминых колец», когда плодовыми телами шляпочных грибов образуются более-менее правильные круги на поверхности места, где произрастает грибница. В почве радиальное расположение грибницы проявляется почти беспрепятственно, приблизительно в одной плоскости и на небольшой глубине, обычно всего в несколько сантиметров, так как грибы — организмы, нуждающиеся в воздухе. Исходя из места, куда попала спора или в котором произошло первичное заражение, грибница простираясь кругами, захватывает участок за участком, доказывая таким образом преимущество данного вида перемещения.



Развитие грибницы вешенки в чашке Петри, на питательной среде. В центре — кусочек ножки плодового тела.

Старые, центральные части грибницы могут отмирать, но гифы, продолжая удлиняться по периферии, спасают положение и продолжают бодрое шествие гриба по новой территории.

Как размножаются грибы

Грибы, в отличие от растений, размножаются семенами особого вида — спорами. У спор нет ни корешка, ни стебелька, ни семядолей, характерных для семян растений. Спора — это чаще всего одна клетка, которая, прорастая нитевидным ростком, дает начало жизни грибницы. Необходимая для этого энергия извлекается из капельки масла, которое в крошечном количестве присутствует в споре, играя роль запасного элемента питания.

Часто размножение может осуществляться частями грибницы, которые, отделяясь от основной массы грибницы, способны развиваться самостоятельно.

Санитары природы

Грибы играют большую роль в круговороте веществ в природе, в разложении останков животных и растений, попадающих в почву, образовании в почве органических веществ, определяющих ее плодородие.

В тканях грибов отсутствует хлорофилл, при помощи которого растения обеспечивают свою жизнедеятельность. При наличии света хлорофилл поглощает и перерабатывает углекислоту воздуха, извлекая из нес необходимый для всех живых организмов углерод. Углерод — это вещество, без которого жизнь любого организма просто немыслима. Его запасы находятся в виде углекислоты в воздухе. Нормальный ход развития жизни на Земле зависит от круговорота углерода, который протекает в следующем порядке.

Зеленые растения, получая углерод из воздуха, развиваются вполне независимо. Травоядные животные используют его в готовом виде, питаясь растениями. Хищники, в свою очередь, питаясь травоядными, получают готовый продукт от них. Люди, как всеядные существа, получают углерод от зеленых растений и от животных. Травоядные, хищники и всеядные, таким образом, считаются категорией организмов, существующих за счет других живых форм. Однако при таких условиях естественно предположить, что запас углерода в воздухе в конце концов истощится и течение жизни прекратится. Небольшой корректировкой к такому мрачному прогнозу, правда, является то обстоятельство, что накопленный в телах живых организмов углерод отчасти сгорает и выделяется в воздух в процессе их дыхания. Подобному возврату подлежит только небольшая часть углерода, тогда как большее количество остается в растительных и животных тканях в виде разнообразных органических соединений, составляя главную массу тела живых существ. По окончании жизненного пути накопленный в тканях углерод непроизводительно выбрасывается из оборота. Так можно отметить, что каменный уголь, добываемый из недр земли, есть не что иное, как запас углеродистых соединений в тканях первобытных растений, когда-то покрывавших поверхность земли. Чрезмерное накопление углеродистых останков являлось бы, несомненно, угрозой для продолжения жизни, не будь существования ряда бесхлорофилльных организмов, специально приспособленных природой на добычу углерода из готовых органических соединений. Выбирая в качестве питательной среды отмершие ткани, они способствуют их скорейшему разложению. Грибы, конечно, возглавляют отряд этих своеобразных санитаров и вместе с ними довершают круговорот углерода.

Строение грибов

У грибов вегетативные органы — гифы являются довольно однородными по своему строению. Существенным признаком, делящим грибы на две категории — низшую и высшую, считается наличие или отсутствие в гифах специальных образований — перегородок. Часто грибница сильно разрастается и обильно разветвляется, но перегородок в ней нет и она, несмотря на значительные размеры, всегда остается одноклеточной. В других же случаях уже с самого начала своего развития грибница проявляет стремление к образованию поперечных перегородок, выявляя тем самым свою многоклеточность.

Грибы, стоящие на низшей ступени развития, в подавляющем большинстве случаев имеют всегда одноклеточную грибницу, тогда как грибы с более сложной организацией — многоклеточную. Из низших грибов наиболее известными представителями выступают различные амебоиды и некоторые виды дрожжей. Из высших — это грибы, образующие более-менее видимые и весомые плодовые тела, включающие съедобные и несъедобные виды (белый гриб, рыжик, мухомор и т.п.), а также некоторые микроскопические грибы.

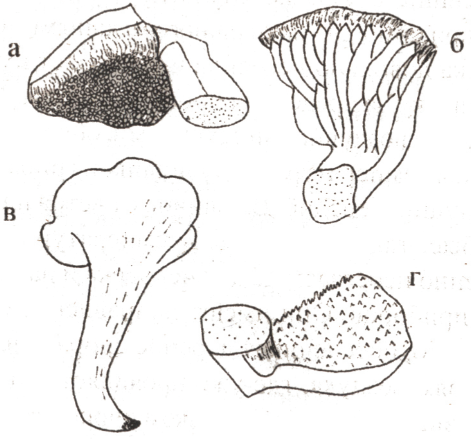
Строение плодовых тел высших шляпочных грибов довольно загадочно и интересно, поэтому остановимся на нем подробней.

У многих видов в самом начале развития плодовое тело закрыто общим покрывалом, наподобие чехла. По мере роста плодового тела покрывало разрывается, его остатки сохраняются у основания ножки и на шляпке в виде разбросанных по ее поверхности хлопьев. Существует еще один вид покрывала — так называемое частное покрывало. Оно образуется срастанием гиф шляпки и ножки и соединяет собой край шляпки с верхней третью ножки. Частное покрывало также подвергается разрушению при развитии плодового тела и напоминает о себе либо кольцом на ножке (у опенка, у кольцевика), либо отдельными волокнами, свивающими подобно паутине с края шляпки. Кстати, последний признак особенно характерен для грибов-паутинников (паутинника красного, паутинника фиолетового), что позволило дать им такое название.

Шляпка грибов служит весьма определенной цели: па ней располагается слой с созревающими спорами, и, естественно, ей приходится защищать его от неблагоприятных воздействий извне собственной более-менее мясистой тканью. Кроме того, ее мякоть является специальным «резервуаром» воды, которую использует спороносный слой в процессе отстрела спор. Покров шляпки состоит из сплошного слоя кутикулы — кожицы, которая часто разрывается на протяжении развития гриба и остается в виде сети чешуек. Кутикула исполняет функцию защиты плодового тела от отрицательных факторов (например, избытка испарения), а также от возможных механических повреждений.

Мякоть шляпки состоит из двух видов тканей — основной и соединительной. Основная ткань образуется толстостенными гифами, а соединительная — более тонкими и изогнутыми. Кроме основной и соединительной ткани шляпки некоторых видов содержат гифы так называемой проводящей системы. Например, у рыжика имеются сосудистые гифы, содержащие млечный сок оранжево-желтого цвета, у млечника наблюдаются такие же гифы с белым содержимым, у волнушки, серушки, груздя картина аналогична, и все они объединяются по этому признаку в группу «плачущих» грибов, слезы которым заменяют выделения сока разноцветной окраски.

Основу плодовых тел шляпочных грибов составляют вегетативные гифы, которые делятся на генеративные и скелетные. Генеративные гифы дают начало скелетным, они, как правило, тонкостенные, ветвящиеся. Скелетные гифы придают прочность плодовому телу, они толстостенные и, чаще всего, довольно прямые.



Типы спороносного слоя грибов (нижней стороны шляпки): а — трубчатый; б — пластинчатый: в — гладкий; г—шиловидный.

Нижняя сторона шляпки плодовых тел, как указывалось выше, является местом сосредоточения спор, а также специальных выростов, в которых они созревают. По форме она бывает трубчатой и пластинчатой, а также шиповатой.

Трубчатая форма включает в себя наличие специальных ячеек, схожих по внешнему виду с трубочками. Наиболее характерна для белых грибов, моховиков, подберезовика, подосиновика.

Пластинчатая форма именуется так из-за ячеек, имеющих вид пластинок. Этой формой одарены такие грибы, как опенок, вешенка, навозник, сыроежка и многие другие виды.

Шиповатой форме свойственны особые сосочки или шипики. Ею пользуются, в основном, грибы-дождевики. Трубочки, пластинки и шипики обеспечивают защиту споровым выростам и самим спорам в процессе их созревания.

Как грибы покоряют пространство

Созревшие споры катапультируются с поверхности шляпки при помощи специального механизма. Однако длина прыжка довольно невелика и позволяет им выбраться только наружу, за пределы спороносного слоя. Тут они подхватываются воздушными течениями, образующимися из-за разницы температур между шляпкой гриба и окружающей воздушной средой. В отличие от ветра или сквозняка это особые, так называемые «температурные течения», совершенно неосязаемые для человека и даже для специальных приборов. Они имеют направление снизу вверх, вертикально, обеспечивая перенос спор от шляпки гриба к тем слоям воздуха, где уже проявляется действие ветра и сквозных течений. При таком способе освобождения спор, шляпке необходимо соблюдать определенную форму расположения по отношению к земле. Особенно это касается грибов с трубчатой поверхностью, поскольку споры из просвета трубочек должны выпасть за пределы плодового тела, что возможно только при строго вертикальной ориентации шляпки. Это требование соблюдается грибами неукоснительно, и здесь уместно привести следующий характерный пример. Мухомор, сорванный в лесу и положенный на стол, в темноте продолжает расти, но ножка его изгибается так, что шляпка снова принимает вертикальную ориентацию по отношению к поверхности стола.

У дереворазрушающих грибов плодовые тела развиваются на нижней поверхности валежных стволов, обращенной к земле. При перемене положения ствола начинает образовываться новое плодовое тело на той стороне, которая обращена к земле.

Основным условием удачного рассеивания спор является их массовое образование. Обилие спор у большинства грибов настолько велико, что часто приближается к астрономическим цифрам. Если взять шляпку обыкновенного зрелого шампиньона и, отрезав ножку, положить ее плашмя на кусок белой бумаги, то через несколько часов можно будет наблюдать на этой бумаге черно-фиолетовую массу спор. Их количество было подсчитано и оказалось равным в среднем около 40 миллионам штук, Если продолжить данный эксперимент в течение пары суток, то спор на бумаге может накопиться до 80 миллионов. Навозный гриб копринус образует за час существования своего плодового тела 100 миллионов спор, а за 5 часов — боле 5 миллиардов! Дождевики средних размеров производят 7 биллионов спор! Ввиду такой мощности аппарата спорообразования, совершенно потрясающей воображение, возникает вопрос, почему природа, обычно нерасточительная, оказалась в данном случае столь щедрой и допустила на первый взгляд, непроизводительный расход органического вещества? Притом огромном количестве спор, которые носятся в воздухе, можно было бы ожидать полного засилия грибных организмов, своего рода грибного беспредела. Но дело в том, что существует определенный количественный отбор, в результате которого далеко не все споры, а только незначительная их часть попадает на благоприятную почву и имеет возможность прорастать.

Количество спор, доходящих до стадии прорастания и дающих жизнь новому поколению, исчисляется долями процента. Намного в лучшем положении, конечно, оказываются всеядные грибы — пенициллы, аспергиллы, которые в состоянии использовать для своего развития практически любой субстрат, начиная от пластмасс и заканчивая недопитым, оставленным в кружке чаем.

Более развитые формы грибных организмов имеют более узкую специализацию, вследствие чего вынуждены долго блуждать в поисках подходящего субстрата, и не всегда такие поиски заканчиваются успехом. Только массовое освоение спорами воздушного пространства, в результате которого происходит более-менее значительное распределение их на поверхности разнообразных субстратов, спасает, в какой-то мере, положение и противодействует различного рода случайностям.

В распределении грибных спор играют весьма важную роль атмосферные осадки. Наибольшее число спор наблюдается в сухую погоду, и чем дольше продолжается засуха, тем более засоряется воздух. Но если начинают выпадать осадки, то количество спор, как и атмосферной пыли, значительно уменьшается. После нескольких дней непрерывных дождей при тихой погоде встречаются редкие одиночные споры. Таким образом, дождь очищает воздух. Если дождь сопровождается ветром, то спор в воздухе оказывается больше, поскольку, очевидно, они заносятся издалека.

Распределение грибных спор может также происходить при содействии животных организмов. В этом процессе принимают участие самые разнообразные представители животного мира, от простейших до высших млекопитающих. Особо деятельными в этом отношении являются насекомые. Споры могут переноситься как снаружи, так и внутри организма своих спутников. В первом случае они просто приклеиваются (щетинки, пух, перья, слизистая оболочка, волоски и т.п.). Во втором случае споры, попадая вместе с поедаемым грибом внутрь, проходят неповрежденными и невредимыми через пищеварительный тракт животных. Оболочка спор, состоящая из особой разновидности устойчивой клетчатки не поддается влиянию кислот, находящихся в пищеварительных органах.

Некоторым грибам свойственны довольно нетрадиционные методы распространения спор. Например, у гриба-дождевика споры запрятаны до поры до времени в закрытом плодовом теле. К моменту их созревания, наверху плодового тела открывается отверстие и при малейшем сотрясении из него вылетает коричневое пылеобразное облачко. Чем дольше будет сотрясаться почва, на которой находится гриб (от поступи проходящих мимо животных) тем больше из него вылетит спор.

Порховка чернеющая, или заячья картошка, характеризуются тем, что ее зрелое плодовое тело, отрывается от корневидного грибного тяжа и совершенно свободно переносится ветром с одного места на другое — «порхает». При этом споры разлетаются в разные стороны. Облегчает передвижение гриба то, что его форма напоминает колобок, которому по плечу преодолеть любое расстояние.

Гриб копринус, или навозник, отличается очень малым сроком жизни. Его плодовое тело существует у мелких видов всего несколько часов, у более крупных — около 48 часов. Спустя это время плодовое тело самоуничтожается прямо на глазах: шляпка гриба чернеет и расплывается, превращаясь в черную жидкую массу, содержащую многочисленные споры. Такое явление называется автолизом, то есть разложением собственной ткани. Поскольку у многих копринусов шляпка колокольчатая, продолговатая, то выпадение спор было бы затруднено без автолиза (из-за нераскрытого спороносящего слоя). Созревание спор происходит не одновременно во всей шляпке, а последовательно снизу вверх. Поэтому автолиз настигает не сразу всю мякоть шляпки, а поочередно слой за слоем, снизу вверх. По мере опадения спор край шляпки оплывает и не мешает опаданию досозревающих вышележащих спор.

Стадии развития грибницы

Грибница ввиду своего строения является особо чувствительной ко всякого рода внешним влияниям окружающей среды и плохо переносит любые крайности. В особенности это относится к молодой, бесцветной грибнице, каковой она представляется на первых порах своего существования. Поэтому, природа естественно стремилась к тому, чтобы так или иначе предохранить ее от вредных условий.

Наиболее существенной охраной является покров из тканей субстрата. Большинство грибов обитает внутри тканей заселенных ими субстратов, и на поверхность их грибница выступает только в фазе плодоношения в виде плодоносцев, наделенных функцией свободного рассеивания спор. В качестве примера можно обратиться к многим видам трутовиков, паразитирующих на деревьях. Их копытообразные плодовые тела выступают в виде наростов на стволах, но грибница, на которой развиваются эти плодовые тела, находится в толще древесины и живет там много десятков лет. Она, несомненно, была бы обречена на гибель в зимнее время, так как не смогла бы выдержать морозов. Но, находясь под прикрытием коры и слоя древесины, она без всякого вреда переносит в состоянии оцепенения низкие температуры в 20-30° С и более градусов ниже нуля. Лишь только наступает оттепель, как она уже снова оживает. Этот способ предохранения грибницы играет в жизни гриба важную роль. Однако существуют независимо от него и другие приспособления защиты, направленные уже к усилению устойчивости сармой грибной ткани. Они состоят, в основном, в следующем. Молодой росток и образующаяся из него гифа в первое время имеют бесцветную, тонкую оболочку, состоящую из клетчатки. Такая оболочка очень нежна и хрупка. Но постепенно происходит ее утолщение, причем при этом она пропитывается (инкрустируется) более устойчивыми веществами (пигментами и смолами). В некоторых случаях оболочка сохраняет свою прозрачность, оставаясь бесцветной, но по большей части она окрашивается в различные цвета, принимая черную или коричневую окраску.

Однако, несмотря на все эти предосторожности, жизнедеятельность грибницы подвергается многим испытаниям, которые не всегда успешно ею преодолеваются. Одинаково вредными для нее являются чрезмерная засуха, избыток влажности, слишком высокая или слишком низкая температура. Каждый отдельный вид имеет свои определенные требования в этом отношении и развивается нормально только при особых условиях. При этом амплитуда колебаний, в пределах которых конкретный вид грибов в состоянии проявлять свою жизнедеятельность, различна опять же в зависимости от вида. Существуют некоторые средние значения внешних факторов, определяющие развитие жизненных функций, и которые более-менее соответствуют большинству видов грибов. Например, самая минимальная температура окружающей среды соответствует 4-6° С, оптимальная — 16-25° С, и самая высокая — 30-35° С. При оптимальном значении температуры грибница получает возможность как для благоприятного, стабильного развития, так и для перехода в фазу размножения (плодоношения). По мере опускания к минимуму или поднятия к максимуму, жизнедеятельность постепенно замедляется, некоторые функций, в первую очередь воспроизводящие, прекращаются, а сами вегетативные органы (грибница) переходят в состояние оцепенения, которое продолжается до тех пор, пока снова не установится температура более близкая к оптимуму.

Гибкость грибного организма очень велика и состояние оцепенения может продолжаться даже в том случае, если температура понижается за минимальное значение. Гораздо опасней превышение значения температуры выше максимальной отметки. Многое здесь зависит от продолжительности пребывания гриба за пределами свойственной ему амплитуды температуры. Краткое охлаждение или небольшое перегревание может пройти совершенно бесследно, но более длительное пребывание за установленными нормами оказывается губительным и оцепенение заканчивается смертью.

В отношении влажности существуют также пределы, причем избыток не менее опасен, чем недостаток. Засуха убийственна для грибов, в особенности если она продолжительна.

Сравнительная чувствительность грибов к условиям окружающей среды объясняется главным образом тем, что их обычные вегетативные органы, то есть грибница, содержит определенное количество воды, часто очень значительное (80-90%). Такое положение создаёт угрозу для сохранения грибов как вида, так как нет гарантии, что экологическая обстановка, создающая оптимальные пределы, будет все время постоянной. Поэтому чрезвычайно важно, чтобы организмы имели возможность адекватно реагировать при наступлении неблагоприятных для существования условий. У грибов такая возможность реализуется в способности создавать покоящиеся стадии грибницы, что позволяет избежать им гибели. Пребывая в данной стадии, грибница как бы впадает в спячку, не отзываясь на отрицательные изменения окружающих услопни даже в том случае, если они превышают максимально и минимально возможные. Это состояние обусловливается тем, что часть грибницы, предназначенная для пережидания периода покоя, выделяет воду и остается, проще говоря, в засушенном виде, чем чувствительность самой грибной ткани доводится до минимума. По-скольку спячка может продолжаться довольно долго, то этим достигается не только защита от вредного влияния среды, но и более или менее значительное удлинение пищей продолжительности жизни.

Покоящиеся стадии грибницы

Среди типов покоящихся стадий грибницы можно выделить две, наиболее характерные для большинства видов грибов. Первый тип — это ризоморфы.

Ризоморфы представляют собой образование в виде шнуров. Ветвистые сети из этих шнуров можно увидеть в почве, на корнях и нижней части стволов деревьев, между корой и древесиной. Наиболее известны и изучены ризоморфы у опенка. Они достигают иной раз значительных размеров в несколько метров длиной. Сделав поперечный срез шнура можно увидеть, что он состоит из плотной коричневой или черной оболочки мертвых клеток и из белой сердцевины с живыми гифами, заполненными большим количеством жира. Жир, являясь высококалорийным запасным продуктом, скрашивает грибнице довольно убогий образ жизни во время переживания стадии покоя. Оболочка ризоморф достаточно стойка и непроницаема, вследствие чего ни минусовая температура, ни засуха не могут добраться до живых грибных клеток и повредить их. Карантин будет продолжаться до тех пор, пока природные катаклизмы не сойдут на нет и не наступит некоторое смягчение условий окружающей среды. Тогда из концов ветвей ризоморф начнут выползать на свет первые гифы-разведчики, проверяя на ощупь снизошедшее благоденствие. В случае удовлетворительного результата начнется массовое образование уже нормального вида сплетений гиф,и жизнь грибного организма вновь забьет ключом.

Второй тип покоящейся стадии грибницы — это наиболее законченная и совершенная ее форма — склероций.

В склероций уплотнение грибных гиф настолько велико, что получается довольно твердое тело различной формы и объема. Снаружи оно покрыто окрашенной, пропитанной различными веществами оболочкой, внутри содержит бесцветное образование живых гиф, клетки которых заполнены жиром.

Очевидно, что особой разницы в строении у ризоморф и склероциев нет. Отличие состоит в том, что у ризоморф сохранилось нитчатое расположение гиф, вследствие чего они представляют собой шнуровидное образование. Склероции же чаще всего имеют форму рожка, шарика или подушки.

Развитие склероция можно проследить на примере поражения низшими грибами семечковых плодовых деревьев, влекущее за собой появление так называемой плодовой гнили. Причем образование склероция может иметь две разновидности. К первой относится склероций, состоящий исключительно из грибных тиф (он сопутствует загниванию листьев и плодов растений). Ко второй разновидности можно отнести склероций, образующийся не только при участии грибницы, но и в той или иной части ткани субстрата. При этом какой-либо плод, например яблоко, принимает черную окраску и кажется будто лакированным. Это происходит оттого, что гриб не входит в стадию плодоношения, а «консервирует» ткань плода для поддержания своей жизнедеятельности в течение периода покоящейся стадии. Если сделать разрез пораженного яблока, то окажется, что вся ткань плода пронизана гифами грибницы, причем клетки субстрата (яблока) несколько съеживаются, теряя воду и ссыхаются (мумифицируются), приобретая способность сохраняться некоторое время не загнивая (до 2-3 лет). В этом случае мумии-плода, преобладающая масса склероция состоит из мякоти. Однако все зависит от расположения склероция по отношению к субстрату. Если клубок гиф образуется вне тканей субстрата или в его пустотах, то преимущество в объеме остается за грибной тканью.

При необыкновенно быстром росте клубков грибницы, превращающихся в склероции, бывает, что в них включаются посторонние предметы. Так, объемистые склероции некоторых трутовиков, достигающие диаметра 20-30 см и образующиеся в почве у корней деревьев, нередко в своем бурном росте захватывают комки земли, камни, ветви, сухие листья.

Иной раз склероции проявляют интересное свойство мимикрии, то есть внешнего сходства с другими предметами. Наиболее любопытный случай этого наблюдается у низшего гриба склеротиум-семен. Он очень часто встречается в большом количестве на кочанах капусты, хранящихся в подвалах в виде небольших шариков диаметром 1-2 мм. Цвет шариков сначала желтоватый, затем со временем темно-коричневый. В созревшем состоянии склероции и по форме и по цвету напоминают семена капусты, и в связи с этим бывают случаи, когда огородники их усердно собирают и засевают ими парники, рассчитывая получить капустную рассаду. Настоящую природу этих склероциев нетрудно выявить на срезах, когда обнаруживается белая, однородная сердцевина.

Другой случай мимикрии встречается у тех склероциев, которые ютятся в ягодах черники. Пораженные ягоды не чернеют как здоровые, нормальные, а становятся беловато-зеленоватыми. В природе существует разновидность черники с белыми ягодами, цвет которых обусловлен отсутствием пигментации. Это явление так называемого наследственного альбинизма. Отличить белые ягоды черники от склероциев можно уже потому, что они сочны, тогда как превращенные в мумии пораженные ягоды сухие. Подобные же случаи наследственного альбинизма

обнаружены на бруснике, клюкве и голубике, которые также поражаются своими видами склероциев.

Склероции развиваются на поверхности или внутри различных органов растений, начиная от корней и корневищ, стеблей, ветвей и листьев и кончая цветами, плодами, ягодами и семенами. Прорастают склероции, то есть пробуждаются к жизни, после некоторого периода покоя, когда окружающие условия среды становятся благоприятными для жизнедеятельности гриба. В этом случае, если массой склероция накоплено оптимальное количество питательных веществ, из нее последовательно развивается плодоношение. При росте плодовых тел склероций подвергается частичному или полному распаду. Например, при образовании плодоносцев навозников-копринусов склероций полностью исчезает за 7-9 дней, отдавая все свое содержимое растущим тканям.

Как было уже отмечено раньше, отличительной чертой грибницы является ее верхушечный рост. Разрастание в двух или трех плоскостях наблюдается в виде исключения у некоторых спор, из которых непосредственно развиваются так называемые плодовместилища (у редких видов низших грибов), но у грибницы оно, как правило, не встречается. Поэтому не приходится говорить о наличии у грибов такого вида ткани, как паренхима, столь характерной и распространенной у растений. Такая ткань у грибов вообще не существует. Тем не менее хорошо известно, что плодовые тела шляпочных грибов достигают больших размеров и представляются довольно сложными по своему строению. Однако, как бы ни были разнообразны по форме и внушительны по размерам эти плодоносцы, все они неизменно состоят исключительно из нитчатых гиф.

ТКАНИ ГРИБОВ И ИХ ФУНКЦИИ

Несмотря на то, что грибы но своему происхождению непосредственно примыкают к простейшим существам и стоят на более низкой ступени развития ио сравнению с животными и растительными организмами, все же в пределах вида эволюция проявилась в достаточно широкой мере. Жизнь низшего организма ограничена во времени и несложна по своим функциям. Она поддерживается благодаря способности вида быстро и неограниченно размножаться, сохраняя количественное превосходство. Это довольно примитивный способ самозащиты, не требующий какого-то самосовершенствования. По мере усложнения организма, естественно, что индивидуальная жизнь приобретает все большую ценность. Такой курс эволюции и привел грибы к их теперешнему состоянию. У стоящих на нижней ступени развития одна клетка выполняет все функции, напрягая все усилия на размножение. Но постепенно начинается деление на вегетативные части (грибница) и на органы размножения. Затем происходит деление вегетативных органов. В дальнейшем идет развитие различных стадий грибницы, предназначенных для определенных целей (покоящиеся стадии) и усложнение плодовых тел в целях лучшего их предохранения как органов размножения от вредных воздействий внешней среды. Все это, наконец, в конечном итоге приводит к образованию грибных тканей, физиологически приспособленных к определенным функциям и потому отличающихся рядом признаков.

Происхождение грибных тканей может быть двояким: первый случай, нормальный, присущий всем грибным организмам, — это развитие из гифы. Гифы, переплетаясь, образуют пучки, которые дают развитие шнуровой ткать Второй способ — это образование клубочков. В каком-нибудь месте на своем протяжении гифа дает большее или меньшее количество боковых ветвей, которые сплетаются в клубок (как например при образовании склероция). При срастании гиф или при образовании клубочков получается более-менее плотная ткань. Такая ткань у грибов по характеру выполнения функций делится на несколько типов.

Покровная, или защитная, ткань

Она служит для защиты всех остальных тканей от внешних воздействий и является одной из наиболее резко выраженных у грибов. Состоит из ярко-окрашенных, плотно переплетенных гиф.

Покровная ткань хорошо развита на верхней поверхности шляпочных грибов, таких как, например, сыроежек или мухомора, она выглядит пленкой, легко отделяющейся от шляпки, наподобие эпидермы листа растений.

Оболочка ризоморф или склероциев, состоящая из одного или нескольких слоев омертвелых клеток, тоже характерный пример покровной ткани.

Очень часто покровные части представляются весьма плотными с одеревеневшими клетками с утолщенной оболочкой, как то можно увидеть у некоторых трутовиков. Поверхность покровной ткани может быть гладкой и голой, покрытой различными образованиями. У трюфелей, например, наблюдаются бугорки или бородавки, у рыжиков — студенистый налет, у чешуйчатки — сети чешуек, у ряда видов — сплетение волосков, образующих сплошной войлочный покров.

Органы питания

Грибы «принимают пищу» исключительно в форме раствора, проникающего в грибную клетку через оболочку. Питательный раствор поглощается всей поверхностью грибницы, находящейся с ним в соприкосновении.

Нередко случается так, что грибница распределяется как внутри субстрата, так и на его поверхности (воздушная грибница). Функция питания выпадает на долго той части грибницы, которая находится внутри субстрата, в непосредственном контакте с питательными соками. Однако никакого ущемления «прав» воздушной грибницы в данном случае не происходит, и она исправно получает свой «паек», а при прикрытии ее субстратом также станет хорошо усваивать растворы, как и погруженные с самого начала части.

Когда мы говорим о всасывающей ткани, имеются в виду только деятельные части вегетативных органов, то есть нормальная грибница. Что же касается покоящихся стадий, то у них всасывающая способность не проявляется и при пробуждении в жизнь дальнейшее развитие протекает за счет накопленных у них питательных веществ в форме белков и особенно жиров.

Проводящая ткань

Как правило, специальной проводящей ткани у грибов не существует, и питательные соки у большинства видов распределяются всасыванием или через соединительные отверстия смежных клеток по всем вегетативным и репродуктивным тканям. Проводящая способность грибных гиф очень велика, и соки циркулируют в них без задержки. Например, у белого гриба, у подосиновика питательные вещества переносятся внутриклеточной жидкостью при температуре 20°C за 1 час на 10-12 см. Такая скорость зависит от повышенного испарения и очень скоро падает при повышении влажности воздуха, при котором испарение снижается.

Иногда у некоторых видов можно выявить более сложное и целесообразное устройство, состоящее из сплетения гиф и предназначенное для возможно быстрого и обильного переноса, главным образом, воды. Такая специальная организация проводящей ткани, напоминающая собой систему сосудистых пучков у высших растений, присуща, например, домовому грибу, который вызывает разрушение древесины в постройках не только нижних этажей, где количество влаги вполне обеспечено, но также в верхних этажах. Гриб использует все закоулки данного здания благодаря разветвленной сети шнуроподобных гиф. Гифы способны проводить воду в избытке на какое угодно расстояние и поднимаются в постройках из подвалов до крыш, даже по косякам дверей и окон, отчасти по стенам, всюду пронося с собой воду.

Запасные ткани

Эти ткани играют существенную роль у грибов. Они обеспечивают их беспрепятственное дальнейшее развитие при прекращении питания извне. Здесь необходимо отметить, что речь идет не столько о специальных тканях, сколько о частях организма, в которых сосредотачиваются запасные материалы для своевременного использования. Основными запасными элементами грибов являются жировые вещества в виде масел и углеводов, заменяющих собой крахмал (широко распространенный у растений). Кроме того, используется и гликоген, который характерен как запасное вещество в животных организмах. Грибы, как и животные, вполне могут его синтезировать. Во всех органах грибов, мобилизованных исполнять обязанности запасных тканей, можно находить тот или иной из названных элементов, либо все вместе.

Классическим примером запасной ткани могут служить споры, если трактовать этот термин в данном случае в широком значении этого слова. Споры физиологически заменяют семена высших растений и подобно им должны быть снабжены запасными веществами. Разложение этих веществ на питательные продукты обеспечивает начальный период роста гифы, происходящей из спори. Если рассмотреть спору под микроскопом, то всегда можно обнаружить в, ней некоторое количество масла в виде преломляющих свет шаровидных капель.

Не менее типичными запасными элементами являются покоящиеся стадии грибницы-склероции. Запасную ткань в них представляет сердцевина, а клетки оболочки составляют покровную защитную ткань.

К запасной ткани можно также отнести сумки у сумчатых грибов. При образовании в них спор, они оказываются заполненными гликогеном. Гликоген используется созревающими спорами и после их готовности исчезает из сумок, будучи полностью употребленным.

Механическая ткань

Под этим названием подразумевается та часть или части организма, которые придают ему необходимую прочность и фиксируют его форму. У высших растений механическая ткань складывается из клеток с утолщенными стенками, так называемых склеренхимных клеток. Эти клетки располагаются не как попало, а по определенной закономерности в целях достижения наибольшего результата при наименьшей затрате материала.

Склеренхимноподобные клетки с утолщенной оболочкой можно встретить в шнурах домового гриба.

Наибольшего развития механическая ткань достигает в плодовых телах высших грибов. Причем у одних, видов склеренхимное строение ножки приводит к одеревенению ткани, как, например, у гриба подаксиса пестичного, распространенного в сухих степях. В других случаях не всегда можно наблюдать утолщение клеточных стенок в ножке. Необходимое сопротивление излому достигается за счет волокнистого строения параллельно расположенных гиф, естественно более устойчивых в горизонтальном, чем в продольном направлении, в котором они легко расщепляются. Само собой разумеется, что сопротивление будет находиться в зависимости от диаметра ножки, и мы видим, что при подобном строении ножки бывают очень толстыми, как, например, у подосиновика или у белого гриба. Это вызывает необходимость расточительного пользования органическим веществом. Однако нередко встречается более экономичный и целесообразный тип построения ножки — в виде полой трубочки. Принцип здесь тот же, что и применяемый в механике при постройке мостов или других сооружений из полых металлических частей. В этом случае затраты органического вещества малы, а между тем сопротивление излому довольно велико в силу определенной эластичности, что не требует чрезмерного утолщения клеточных стенок. Наличие пустой полости в ножке характерно для многих шляпочных грибов.

Оригинальное приспособление механической ткани бывает у видов, основное распространение спор которых ориентировано на насекомых. Задача, следовательно, состоит в том, чтобы облегчить насекомым доступ к спороносному слою плодового тела, издающего во время созревания трупных запах, что, как известно, является приманкой для некоторых видов насекомых. Плодовое тело представляется в виде яйца, находящегося на поверхности почвы или в ее верхних слоях. Ко времени созревания верхняя часть оболочки лопается и из нее сравнительно быстро выступает удлиненная ножка в 10-25 см длиной, на вершине которой располагается спороносная ткань. На удлинение ножки требуется около 36 часов, после чего начинается постепенное ослизнение шляпки и происходит разложение плодового тела. В этом процессе главную роль играет не столько рост гиф, сколько их необыкновенная растяжимость.

Выделительная, или выводная, ткань

Она довольно широко распространена у грибов. Гифы многих видов выделяют на своей поверхности смолистые вещества, кристаллы щавелево-кислой извести. Плотный сплошной налет извести наблюдается на протяжении гиф грибницы шампиньона. Выделение извести зависит от индивидуальных особенностей, а также от условий питания, но, как правило, оно имеет место преимущественно в молодом возрасте, что объясняется более деятельным обменом веществ.

Грибы имеют фактически настоящие выводные, или выделительные, ткани, которые в достаточной степени разделены. Прежде всего следует остановиться на млечных сосудах, присущих, например рыжику. Рассматривая внимательно плодовое тело рыжика, нетрудно заметить, что ткани ножки и шляпки не однородны, а довольно резко отличаются. Основная масса состоит из тонких цилиндрических гиф, образующих у периферии сплошной слой. В середине шляпки и ножки в эту основную ткань вклиниваются скопления клеток с утолщенными стенками. На разрезе они образуют овальные или округлые островки в виде розетки, в центре которой располагается тонкая гифа, заполненная водянистым содержимым. В нитчатой ткани, на границе с утолщенными клетками, и находятся млечные сосуды. У них более значительные размеры, они имеют растяжимые стенки, часто сплетающиеся в букву Н. Сосуды пронизывают все плодовое тело. Содержимое млечного сока составляет сложный химический комплекс из красящих веществ (пигментов), из смол и жиров. Встречаются также белки, гликоген. Окраска сока бывает различной — красная, молочно-белая, зеленая, иногда изменяющаяся в присутствии воздуха от окисления.

Ассимилиционная ткань

У грибов она отсутствует, так как, не обладая хлорофиллом, они не в состоянии ассимилировать углекислоту из воздуха. Поскольку у грибов не имеется ни устьиц, ни воздушных камер, столь характерных для высших растений, то не приходится говорить и о наличии каких-либо специальных дыхательных грибных тканей. Но тем не менее даже в самых плотных тканях, какими являются склероции и ризоморфы, всегда имеются промежутки, через которые внутренние ткани входят в непосредственное соприкосновение с окружающим воздухом, проникающим свободно между сплетениями гиф.

Процесс дыхания, то есть поглощения кислорода и выделения углекислоты, производится всей поверхностью живой гифы.

Как можно видеть из вышеприведенного изложения, функции грибных тканей не так резко разграничены, как то имеет место у высших растений, у которых такое деление пошло дальше. Часто одни и те же гифы исполняют несколько функций, что обусловливает большую гибкость грибов в приспособлении к условиям окружающей среды.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГРИБОВ

Если подвергнуть плодовое тело либо грибницу любого гриба полному сгоранию, то неизбежно получается твердый остаток — зола и некоторое количество газообразных веществ: углерода, кислорода, водорода и азота. Газообразные вещества представляют собой продукты окисления (разложения) органических соединений. В грибных тканях, таким образом, имеются неорганические минеральные составы и органические, которые состоят из четырех вышеназванных элементов в различных комбинациях.

Отличительной чертой грибов является значительное содержание в них воды. Количество воды достигает до 90% общего веса грибной ткани. Это объясняет ту картину, когда при высушивании плодовых тел они значительно теряют прежнюю форму, съеживаются, уменьшаются в размерах. Что представляет собой сухой остаток, видно из следующей таблицы.

Химический состав сухою остатка (в % от общего сухого веса)

Белок	20-24
Липиды (сырой жир)	18 -20
Глюкоза, маннит	17-30
Целлюлоза	20 -27
Лигнин	2-36
Хитин, фунгин	3

Белки

Белковые вещества придают особую ценность грибам как пищевому продукту. Однако важным недостатком следует признать то обстоятельство, что у грибов имеется также много клетчатки (лигнин и целлюлоза) и хитина (вещества, встречающегося в клеточной оболочке различных насекомых, пауков, ракообразных и придающему их покровам большую устойчивость), вследствие чего людям с пониженной функцией пищеварительной системы следует соблюдать меру при их употреблении. Если в среднем можно признать, что у шляпочных грибов имеется около 25-30% белков от сухого вещества, то из этого количества только 15-17% усваивается в желудке человека. Однако разнообразный состав белков и, главное, продукты их расщепления (незаменимые аминокислоты — лизин, лейцин, триптофан) вполне компенсируют этот недостаток и при умеренном усвоении их организмом.

Следует учесть, что у старых перезрелых съедобных грибов происходит накопление в ткани продуктов распада белков и особенно опасного среди них вещества — холима. Холин является продуктом разложения жиров и белков, обладает щелочной реакцией и легко соединяется с кислотами, образуя соли. Холин чрезвычайно ядовит и вызывает при употреблении внутрь такие характерные признаки отравления, как понос, понижение сердечной деятельности, увеличение кровяного давления, одышку и расстройство функций нервной системы. Он образуется у всех грибов в большем или меньшем количестве. Количество его всегда растет по мере старения плодового тела гриба. У белого гриба холин найден в молодом возрасте в пределах 0,1-0,2% от сухого веса, у лисичек — 0,007%, у шампиньона — 0,007-0,009%, у мухомора — 0,4% от сухого веса. Холин всегда представляется спутником разлагающейся ткани, поэтому загнивающие и испорченные грибы довольно опасны для использования в качестве пищевых продуктов. От таких экземпляров следует тотчас избавляться и тем более не употреблять их в пищу.

Углеводы

Содержащиеся в тканях грибов углеводы (маннит и глюкоза) способствуют появлению такого очень распространенного признака, как ослизнение верхней поверхности шляпки плодового тела во влажную погоду.

Интересно, что у молодых грибов присутствует в мякоти концентрированный углевод — полисахарид, или так называемый грибной сахар — микоза, а в старых грибах он уже не встречается, разлагаясь полностью на простые сахара — глюкозу и маннит. Такое явление связано с тем, что со временем активизируется работа внутренних ферментов, которые делят сложные вещества на составные части. Если живые клетки убить, например, ошпарив кипятком плодовое тело, то грибной сахар сохраняется в своем неизменном, первоначальном виде. Со старением же гриба или при его высушивании происходит полное окисление этого вещества.

Наибольшее количество углеводов содержится в ножке плодового тела гриба, тогда как в шляпке их уже намного меньше, хотя они и используются созревающими спорами. Личинки насекомых, часто поражающие грибы, располагаются чаще всего в ножке, реже в шляпке и почти никогда не встречаются в спороносящем слое (на нижней поверхности шляпки), не представляющим для них ввиду отсутствия сахара достаточно подходящий субстрат.

Алкалоиды

У грибов нередко наблюдаются такие же, как и распространенные у высших растений, вещества — алкалоиды. Алкалоиды — это азотсодержащие соединения в виде солей, которые занимают значительное место в системе управления обменом веществ организма. Свое название они получили от арабского слова «алкали» — щелочь и греческого «ейдос» — подобный. Первый открытый в семенах мака алкалоид был назван морфием в честь греческого бога сна Морфея. Затем из различных растений были выделены такие активные алкалоиды, как стрихнин, кофеин, никотин, хиниатропин, которые довольно широко известны в качестве лечебных препаратов.

Типичным грибным алкалоидом является мускарин. Мускарин есть не что иное, как продукт окисления Холина, который сам собой представляет ядовитое вещество. Естественно, что мускарин имеется у многих шляпочных грибов, но в достаточно ничтожных дозах, чтобы представлять такую опасность, как отравление. Рекордсменами по содержанию мускарина признаны в основном 3 вида грибов: мухомор, свинушка толстая и тонкая, сатанинский гриб. В их тканях его присутствие зафиксировано в пределах 0,016% от свежего веса плодового тела, однако количество алкалоида может изменяться в ту или иную сторону в зависимости от условий произрастания и развития грибов. Для отравления со смертельным исходом человеку необходимо съесть по крайней мере 4 кг свежих мухоморов за один прием, что едва ли возможно. Но сам мускарин способен усиливать свое действие, призывая в союзники так называемые опьяняющие токсины. Вследствие этого даже при небольших дозах совместное действие этих веществ вызывает довольно тяжелую интоксикацию. За мухомором издавна установилась прочная репутация морителя мух, отчего, собственно, он и заслужил свое название. Обычно шляпку гриба замачивали в течение нескольких часов в воде и посыпали затем сахаром. Влекомые запахом «угощения» мухи садились на поверхность шляпки, пили выступающий экстракт и благополучно заканчивали свой жизненный путь.

Физиологическое действие мускарина на организм человека проявляется в замедлении пульса, обильном пото-, слюно- и слезотечении, расстройстве функций нервной системы. Сильным противоядием мускарину выступает алкалоид атропин, который моментально приостанавливает его токсическое влияние. Интересно, что, например, у рыжика имеются оба этих алкалоида и в связи с характерной нейтрализацией токсина атропином употребление гриба в пищу не вызывает каких-либо побочных эффектов.

Секрет грибного аромата

У грибов встречаются в больших количествах разнообразные органические кислоты (муравьиная, уксусная), благодаря чему грибной сок из мякоти свежего плодового тела имеет довольно кислый вкус. Ароматические кислоты обуславливают своим присутствием неповторимый грибной аромат. Установлено, что в значительной степени его основу составляют глютаминовая кислота и эфирные выделения, образующиеся в процессе обмена веществ грибного организма. Надо отметить, что вообще запахи у грибов бывают весьма разнообразные и не всегда точно удается их определить. Например, вид некоторых плесневых грибов имеет запах капусты, а не имеющие запаха плодовые тела некоторых шляпочных грибов при перезревании издают очень сильный и большей частью противный, отталкивающий запах. В этом отношении особенно характерны подземные грибы — трюфели.

Грибы-диагносты

Среди запахов грибов особое внимание привлекают специфический чесночный запах, издаваемый белым трюфелем, грибами-чесночниками. Запах настолько силен, что эти грибы вполне могут служить приправой к еде вместо чеснока. По этому поводу следует заметить, что некоторые грибы (пенициллы) издают чесночный запах при их искусственном разведении на субстратах, содержащих, помимо главных элементов питания (сахара, белков и минеральных солей), небольшое количество мышьяка. Как известно, химический анализ веществ, содержащих мышьяк, часто используется в судебной медицине для выявления случаев отравления. Определенная реакция позволяет выявить, содержится ли мышьяк в этих веществах или нет. При наличии мышьяка явственно выделяется чесночный запах. В данном случае, химическую экспертизу можно с успехом заменить биологической. Для этой цели особенно подходящим объектом является гриб пенициллиум бревикауле, который обладает способностью выявлять минимальное количество мышьяка в субстрате до 0,0001 миллиграмма. Сначала гриб разводят на хлебе, который представляет собой субстрат-инкубатор. Затем освоенный грибом хлебный мякиш помещают в пробирку, куда вкладывают и кусочек предмета, содержащего по предположению мышьяк. Если в кусочке действительно имеется мышьяк, то гриб даст знать об этом запахом чеснока, который может проявиться уже через несколько часов после постановки опыта. Исследованиями подтверждено, что действительно при наличии мышьяка в субстрате плесень образует специальное органическое вещество диэтиларсин, которое и обладает специфическим чесночным ароматом. Гриб пеницнллиум бревикауле, очевидно, пришелся бы со своей уникальной способностью к месту в средневековой Франции, где, как мы знаем, дворцовые интриги нередко заканчивались умышленным избавлением от царствующих особ и престолонаследников. При этом в ход шли яства, сдобренные излюбленным преступниками ядом — мышьяком. Мышьяк вершил свое действие не сразу, а постепенно, накапливаясь в организме до определенной концентрации, и конец чаще всего представлялся результатом какого-либо внезапно развившегося заболевания, не имеющего отношения к яду. Такое свойство мышьяка позволяло чинить безнаказанно смену неудобных монархов и не опасаться при этом навлечения на себя подозрения со стороны бдительного ока ответственного за безопасность персонала. Возможность разоблачения, может быть, в какой-то мерс снизила бы активность злодеев, заставив их призадуматься об ответственности.

Минеральные вещества в грибах

Помимо белков, углеводов и прочих веществ, грибы содержат определенное количество минеральных элементов, входящих в твердый остаток сухого веса — золу. Зола составляет минимальное количество сухого веса, приблизительно 6 - 10%. Соотношение минеральных веществ в золе таково:

Калий	45%
Фосфор	40%
Магний	2%
Кальций	1,3%
Натрий	1,5%
Железо	1%
Кремний	1%
Сера	8%
Хлор	1%

Как видим, преобладающее значение выпадает на долю калия и фосфора, которые в общей сумме составляют 85% и более всего веса золы.

Калий — жизненно необходимый элемент, участвующий в углеводном обмене. Он часто образует так называемые калийные соли. Малое количество калия может приостановить процесс размножения у грибов.

Фосфор играет не меньшую роль в жизни гриба, чемкалий, и активно участвует в биосинтетических и обменных процессах. Фосфор представляется в виде фосфорной кислоты. Значительное его количество в тканях грибов позволяет приравнять их к такому ценному продукту, как рыба.

Следующий элемент — сера, хотя и встречается в гораздо меньших количествах, чем кремний и фосфор, однако по существу является первостепенным по своему значению веществом, принимающим участие в синтезе белка.

Кальций содержится в грибах очень часто в соединениях с щавелевой кислотой, образуя щавелево-кислую известь, которая выделяется обычно в форме кристаллов на поверхности грибных гиф и плодовых тел. Кальций способствует росту и накоплению массы грибной ткани.

Еще один элемент — магний активизирует работу ферментов, его недостаток приводит к падению активности разложения субстрата грибами.

Остальные минеральные вещества, найденные у грибов, хотя и необходимы для нормальной их жизнедеятельности, имеют все же второстепенное значение.

ФЕРМЕНТЫ ГРИБОВ

Жизнедеятельность любого организма выражается обменом веществ. Этот процесс неосуществим без участия ферментов. С одной стороны, их функции заключаются в расщеплении сложных органических веществ и превращении их из нерастворимых соединений в растворимые составы, готовые для усвоения клеткой. С другой стороны, ферменты создают запасные вещества из более простых элементов. В этих постоянных превращениях заключается вся жизнь клетки любого организма, поэтому ферменты, можно сказать, составляют неотъемлемую часть каждого живого существа.

По характеру своей деятельности ферменты близки к катализаторам неорганического мира, вызывающим так называемые каталитические реакции. Под каталитическими реакциями подразумевают такие химические превращения, которые вызываются, или, вернее, ускоряются присутствием посторонних веществ, сами по себе при этом никаким изменениям не подвергающихся. При этом для успешного результата достаточно их минимального количества. Примером данной реакции может служить следующий опыт: чистый цинк помещается в серную кислоту, вследствие чего образуется слабое и медленное выделение водорода. Но если к этой смеси добавить каплю раствора хлорной платины, то немедленно начнется бурное и обильное выделение водорода. Ничтожное количество хлорной платины, не вступающее в соединение с элементами смеси и само по себе не изменяющееся, выступает здесь в качестве некоего стимула, или, как принято говорить в химии, катализатора. Абсолютно аналогичное явление наблюдается в органических соединениях под влиянием ферментов.

Как показывают опыты, разложение органических веществ и превращение их происходит в природе нередко и без участия ферментов, но крайне медленно и слабо. Присутствие же соответствующих ферментов намного ускоряет и усиливает этот процесс.

Многие ферменты обладают способностью беспрепятственно проходить сквозь оболочку живых клеток. Наличие у ферментов или отсутствие этого свойства дает возможность разбить их на две группы: ферменты наружной работы, проявляющие свою деятельность в расщеплении или в превращении веществ, находящихся вне клеток их образующих, и ферменты внутренней работы, деятельность которых ограничена содержимым той клетки, в которой они имеются. Таким образом, между ферментами наблюдается разделение труда: внешние ферменты накапливают из окружающей среды необходимые для роста и развития гриба материалы, внутренние же перерабатывают эти материалы, выделяя из них все ценное и отбрасывая все ненужное.

Интересной особенностью ферментов считается их узкая специализация, благодаря которой они действуют нацеленно только на какое-либо одно, определенное вещество. В случаях, когда предстоит «раскусить» очень сложное по строению вещество, всегда набирается несколько ферментов, действующих совместно или в определенной последовательности друг за другом. Таким образом, если иметь в виду, что функции ферментов, в конечном итоге, направлены к превращению нерастворимых органических соединений в растворимое вещество, главным образом в сахар, то в их деятельности наблюдается преемственность, вследствие чего нерастворимое образование поэтапно расщепляется на отдельные части, из которых затем вырабатывается растворимая глюкоза. Отсюда и присутствие в живых клетках грибных гиф разнообразных, иногда многочисленных ферментов. Например, у гриба пенициллума камембери, используемого при заготовке сыров «камамбер» найдено 11 видов ферментов, у лесного опенка— 15.

Количество ферментов в грибах подчиняется общему правилу. Чем более специально приспособлен к определенному субстрату вид (например, мухомор, растущий на почве хвойных и смешанных лесов), тем меньшим количеством ферментов он обладает (у мухомора их не более четырех). Многие низшие грибы, поражающие большое количество субстратов, и высшие, дереворазрушающие (трутовики, вешенка), которым приходится находить провиант в сложных соединениях древесины, обладают достаточно большим ассортиментом ферментов. Этим объясняется тот факт, что выделенные из естественной среды произрастания грибы хорошо развиваются в искусственных условиях в научных лабораториях. Здесь они растут в так называемой чистой культуре.

Чистая культура грибов

Для жизни грибного организма необходимы углерод, азот и минеральные элементы, которые он добывает усердной работой из массы субстрата. В результате получаются растворимые и усвояемые вещества — сахар, аминокислоты и минеральные соли. Особенность чистой культуры состоит в том, что эти вещества даются грибу в чистом виде (питательного раствора), чем устраняется надобность в дополнительных усилиях по их извлечению. Вся энергия грибной клетки направляется к дальнейшей переработке этих веществ. Получается таким образом экономия времени и сил, что отзывается на быстроте и пышности роста грибницы.

Состав искусственных питательных сред включает питательные элементы, воду и вещество, позволяющее зацементировать среду в единое целое, придав ей твердый вид — агар. Агар — это своего рода растительный клей, близкий по составу к клетчатке, и добывается он из красных водорослей агар-агар. В пищевой промышленности агар используется в приготовлении кондитерских изделий. Например, кубики мармелада застывают при участии агара, а желеобразные начинки конфет приобретают свою консистенцию также благодаря ему. Агар значительно разбухает в воде.

Грибную культуру разводят в специальной посуде — чашках Петри, различных емкостях и т.п. Спорами или кусочком грибницы засевают поверхность питательного агара. Грибы прекрасный объект для исследований обмена веществ в организме. Чистая культура грибов позволяет максимально упрощенно получить ответы на многие вопросы: о роли того или иного питательного элемента в жизни клеток, скорости операций превращения различных веществ, зависимости развития от тех или иных условий и т.п.

Иногда грибы образуют маленькие плодоношения в условиях чистой культуры, демонстрируя тем самым свою 100 - процентную принадлежность к тому или иному виду. Это особенно является важным обстоятельством, поскольку большинство грибов имеет одинаковое строение своих вегетативных органов и не всегда можно их отличить друг от друга, даже используя специальную микроскопическую технику. Если культура долго не развивает плодовые тела, то, пересеивая ее раз от раза в течение продолжительного времени на новые питательные среды, нельзя гарантировать точно, какого именно она племени. Возможно, что доставленное из леса существо уже давно принесло себя в жертву однотипному собрату и ухаживание ведется теперь за совершенно чуждым организмом. Такая неприятность уже случалась в исследовательской работе еще на заре приручения дикого шампиньона. Много сил и стараний было потрачено на то, чтобы прижилась предположительно его грибница в чистой культуре. Поддерживая ее жизнедеятельность, питательные среды подавались одна за другой, менялся их состав в расчете на составление самого изысканного рецепта, менялись разнообразные комбинации значений условий окружающей среды в надежде найти самую благоприятную. Однако все было тщетно. Цикл развития гриба никак не хотел приближаться к естественному концу — размножению. Ошибка вскрылась через продолжительное время и оказалось, что местом шампиньона довольно беззастенчиво пользуется некий несовершенный гриб. Выявить нахлебника помогло то, что он будучи не в силах стерпеть восторга от радушия и гостеприимства, решился дать жизнь новому поколению. По характерным для низших грибов плодовым образованиям и была установлена его принадлежность. Но затем все равно упорство энтузиастов было вознаграждено, и первые плодовые тела шампиньона в чистой культуре были получены. Метод, используемый для этого, был довольно интересным. Он получил название «чашечных половинок». Чашки Петри (стеклянные блюдца с высокими бортами) заполнялись компостированным конским навозом в сочетании с дерновой почвой. Затем их стерилизовали и засевали грибницей, выращенной на зерне. На 10-14 суток чашки оставляли в специальной влажной камере, с соответствующей температурой. Для плодоношения шампиньону необходим слой почвы, в котором будут завязываться плодовые тела и из которого они затем будут получать необходимую для развития влагу. Этот слой обычно насыпается сверху субстрата, в котором развивается грибница. В методе «чашечных половинок» ввиду невозможности расположения над поверхностью субстрата этого слоя (чашка с субстратом уже и до этого засыпана до краев) было решено почву уложить рядом с этим субстратом. Пустая чашка Петри заполнялась полностью увлажненной смесью дерновой земли, низинного торфа и мела и ставилась непосредственно сбоку, касаясь чашки с освоенной шампиньоном средой. Дальнейшее выращивание гриба происходило под стеклянным колпаком, куда были помещены обе чашки. Гифы грибницы, разыскивая подходящие условия для плодообразования, переползали в чашку с землей, сплетали внутри нее сети и затем, спустя некоторое время образовывали там плодовые тела маленьких шампиньончиков.

Грибная жизнь ради ценного сырья

Грибы в чистой культуре можно выращивать не только на твердой среде, но и на жидкой. Способ выращивания на жидкой среде практически не отличается от предыдущего способа — и там, и там, питание происходит за счет раствора питательных элементов. Однако на твердой поверхности гриб не рискует утонуть и каждой гифой он чувствует определенную опору из частиц субстрата. На жидком субстрате приходится побороться за свою жизнь, и единственным выходом кажется одно — превратиться в нечто плавучее. Что, собственно, гриб и делает. Его гифы тесно, одна к другой сплетаются в одной плоскости в единое целое, образуя поверхностную пленку. Такое образование наподобие плота довольно успешно противостоит природе воды, и даже способно выдержать ее небольшое возмущение.

Если в твердом субстрате гриб отправляется на охоту за пищей на всю его глубину, методично обследуя слой за слоем, то в жидкой среде это происходит несколько иным образом. Здесь «молочная река» непосредственно омывает грибные органы и надо только постараться при помощи небольших порций ферментов приготовить из нее традиционный коктейль.

Помимо поверхностной пленки жизнь гриба в водной среде может принимать и иные черты. Это происходит в том случае, когда жидкость приходит в результате какого-либо явления в движение, ее слои перемешиваются друг с другом и соблюдаются тем самым признаки ее поведения при шторме. Естественно, что пленка гриба через некоторое время при таких условиях уйдет на дно, будучи спроектированной в расчете на стационарное, спокойное состояние среды. И тут грибы выручает их способность к выживанию. Она проявляется в налаживании жизни и в толще жидкой среды, на глубине при помощи отдельных элементов грибной ткани. Это могут быть образования различной формы — нити, шарики, обрывки переплетенных, ветвящихся тяжей. И здесь только необходимым является продолжение буйства водной стихии. Поскольку тогда внутри нее будет необходимый кислород. Вполне сносное существование и развитие грибов в такой казалось бы недружественной обстановке позволило выращивать их еще одним приемом чистой культуры — так называемым погруженным выращиванием. Этот прием оказался настолько хорош и эффективен, что им стали пользоваться для получения необходимых результатов в промышленных масштабах. Грибы в процессе своей жизнедеятельности выделяют в окружающую среду различные продукты: антибиотики, кислоты, витамины, ферменты и т.п. Эти продукты представляют собой побочные выделения обмена веществ. Они получили широкую известность и признание, став незаменимым сырьем в производстве очень ценных лекарственных препаратов и изделий легкой и пищевой индустрии. Погруженное выращивание позволяет использовать значительный объем питательных сред. Жидкость наливают в специальные чаны — ферментеры, емкостью от 10 литров до нескольких сотен литров. Естественно, что в этом случае выход нужных веществ (продуцируемых грибными клетками) увеличивается с единицы площади до максимальных пределов. Чтобы грибы не задохнулись в питательной жидкости, ферментеры при помощи специальных механизмов подвергают непрерывной встряске. После окончания «жидкого» периода развития гриба питательная среда напоминает собой густой суп, насыщенный «обломками» грибницы. Ее отфильтровывают до получения прозрачной жидкости. В дальнейшем используют и жидкость, и грибной осадок. Их качество и способности проходят ряд испытаний так называемыми тест-пробами. Например, при определении антибиотической активности грибной жидкости поступают следующим образом. В чашке Петри выращивают колонии бактерий или посторонних (других видов) грибов. На поверхность питательной среды, в каком-нибудь месте, накладывают полоски фильтровальной бумаги, смоченной в испытуемом растворе. При наличии в растворе антибиотика, вокруг полосок бумаги образуется зона задержки роста тест-микробов. Распространение их колонии минует «заминированный участок» стороной, довольствуясь свободной от сюрпризов территорией.

Кроме антибиотиков широкого спектра действия из грибной жидкости и экстрактов грибницы получают антибиотики с более специфическим направлением, запрограммированных на уничтожение опухолей и вирусов. Определяют свойства антибиотиков также путем опытов.

Для отбора противовирусных препаратов применяют искусственное заражение животных (например, вирусом гриппа) и растений (вирусом табачной мозаики). Потом животным впрыскивают раствор антибиотика, а зараженную растительную ткань (листья) погружают в него. По скорости и степени выздоровления зараженных организмов судят об эффективности данного антибиотика. При отборе противоопухолевых антибиотиков используют в качестве тест-объекта раковые клетки (из зараженных тканей). Их смешивают с испытуемым антибиотиком, получая смесь жидкого состава. Затем полученную смесь вводят подкожно мышам. Через 10 дней обычно мышей убивают и определяют наличие опухолей. Если антибиотик достаточно активен, то, как правило, он уничтожает раковые клетки, не давая им вызвать образование опухолей.

По определении достоинств грибной жидкости и грибницы из них производят получение искомых продуктов в концентрированном виде. Жидкость выпаривают до твердого осадка, а грибную ткань подвергают экстракции каким-либо растворителем (спиртом, кислотой). Затем экстракт также упаривают. Искомые вещества представляются в виде порошка или кристаллов. Более подробную информацию о применении лих веществ можно найти в разделе книги «Применение грибов и продуктов их жизнедеятельности в хозяйственной практике и в медицине».

Ферменты в работе

Теперь вернемся к ферментам грибов и остановимся подробно на их деятельности. По характеру своей деятельности ферменты делятся на несколько групп. Первая группа включает в себя ферменты так называемого гидролитического действия. Оно проявляется в следующем. «Команда» из нескольких ферментов расщепляет какое-либо вещество, одновременно присоединяя к его молекулам воду. Конечный результат такой работы - разжижение этого вещества. Характерным примером может служить картина развития какого-либо гриба на поверхности желатина. Верхний слой желатина расплывается лужицей от растворения его твердых составляющих материалов-белков. Таким следом отмечаются обычно ферменты-протеазы. Другие ферменты этой группы, выделенные в команду так называемых пектиназ, оставляют не менее содержательные знаки своего присутствия на том или ином субстрате. Название пектиназа дано этим ферментам не случайно, и произошло оно от их способности утилизировать такое вещество, как пектин. Пектином свойственно именовать межклеточное вещество растительных тканей, склеивающее смежные клетки. Более-менее значительные полости между клетками и скоплениями из них заполнены до предела пектином. Если грибу, имеющему в своем арсенале пектиназы, предложить в качестве субстрата материал с обильным содержанием пектина — например, ломти турнепса или моркови, — то по прошествии некоторого времени обнаруживается довольно любопытное зрелище. Пектиназы буквально выгрызают межклеточное вещество из растительной ткани, вследствие чего она распадается на отдельные мелкие части.

Жиры также подвергаются влиянию грибов. При этом «необходимые полномочия» делегируются ферментам — липазам. Их контакт с жирами заканчивается «полной потерей лица» последних, вынужденных «согласиться» на превращение в жидкую эмульсию. Из числа гидролизирующих ферментов грибов особый интерес представляют уреазы. Они ориентированы на разложение мочевины. Мочевина накапливается в грибных тканях как отброс. Причем это происходит только в случае усиленного питания грибницей азотистыми веществами на фоне углеводного голодания. Как только в питательной среде появляется достаточное количество углеводов, грибница начинает поглощать их в избытке, игнорируя при этом азотсодержащие элементы питания. Необходимый для обмена веществ азот при помощи уреаз извлекается из мочевины и тут же поглощается.

Другая группа грибных ферментов — оксидазы. Она способствует окислению (разложению) накопленных грибницей запасных веществ. В результате этого вырабатывается необходимая энергия для проявления жизнедеятельности грибных клеток. Деятельность этих ферментов напоминает печку, сжигающую топливо. Образующееся при этом тепло разогревает окоченевшие члены, придавая им тем самым возможность двигаться. Типичные представители ферментов-оксидаз — лакказа и пероксидаза. В растительном мире лакказа встречается, например, в соке лакового дерева. Благодаря ей этот сок быстро твердеет и темнеет, образуя такой известный материал, как японский лак.

Еще одна группа ферментов — зимазы — принимает активное участие в процессе дыхания грибов. Поэтому чаще их называют дыхательными ферментами. Эти ферменты при наличии кислорода превращают накопленный в грибнице сахар в углекислоту и воду.

Перечисленные три группы ферментов считаются основными помощниками грибного организма. Каждая из них несет свое определенное предназначение. В совокупности исполнения функций этими группами гриб получает возможность не только не умереть с голоду, но и часто разнообразить собственное меню различными деликатесами, а также подумывать об улучшении жилищных условий под крышей любого приглянувшегося субстрата.

ПИТАТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ГРИБОВ

К положительным свойствам грибов как пищевого продукта следует отнести их богатое содержание белковыми веществами, сахарами, отчасти жирами и фосфором. Выше уже были даны сведения о химическом составе грибов. В таблице приведенной ниже, даны результаты анализов съедобных шляпочных грибов, произведенных рядом исследователей.

Содержание сухих веществ в грибах (% на 100 г сухого в-ва)

Виды грибов	Протеин	Жиры	Майнит	Глюкоза	Экстракт. в-ва	Клетчатка	Зола
Гриб-зонтик	30,8	5,1	10	4,3	35,8	9,3	4,3
Опенок зимний	16,7	5,2	19,3	3,9	4,5	41,5	8,8
Коллибня (денежка)	35,5	2,4	9,6	4,3	25,2	12,3	10,5
Вешенка	26,2	3,2	21,3	4,8	24,6	7,2	12,5
Навозник	35,5	1,5	10,3	20,6	20,1	3,3	8,6
Лисичка	32,2	1,8	10,1	—	31,2	13,1	11,3
Белый гриб	41,1	1,9	16,2	5,2	18,7	6,7	9,3
Гиднум	24,4	4,6	8,07	6,1	32,6	14,0	9,9
Трюфель белый	39,7	2,1	4,6	5,4	10	29,5	8,4
Рыжик	30,2	8,02	10,6	3,8	9,2	32,1	5,9

Для сравнения рассмотрим содержание белков в следующих продуктах (в % на 100 г сухого в-ва).

Мясо	30,6
Пшеничная мука	8,03
Ячневая мука	6,39
Овсяная мука	9,7
Горох	27,0
Картофель	4,8

В грибах содержится большое количество воды, и в этом отношении сушеные плодовые тела имеют преимущества как более концентрированный продукт.

Виды грибов	Содерж. воды в %
Гриб-зонтик	91,25
Опенок зимний	92,7
Коллибия (денежка)	91,7
Вешенка	89,0
Навозник	94,3
Лисичка	91,9
Белый гриб	91,3
Гиднум	92,6
Трюфель белый	78,5
Рыжик	88,7

Как было упомянуто раньше, не все белковые вещества одинаково перевариваются организмом человека. Так называемый протеин утилизируется желудочным соком только на 60-70%, в зависимости от того, в каком виде используется гриб: засушенным, свежим или же размельченным в порошок. Порошок переваривается лучше, потому что в данном случае освобождается больше белка из разрушенных клеток. При отваривании свежего или засушенного плодового тела стенки клеток, состоящие из хитина и фунгина, сохраняются. Полезное внутреннее содержимое клеток используется недостаточно, поскольку оно предохранено стенками словно панцирем, стойко выносящим действие желудочного сока. Количество белков, обнаруженных в грибах, подвержено колебанию даже в пределах одного и того же вида. Отчасти это объясняется тем, что химический состав грибов зависит в той или иной степени от питательных свойств субстрата, на котором они развиваются, места произрастания и определенных экологических условий.

Помимо белков весьма ценным обстоятельством является присутствие в грибах углеводов. Заменяющий крахмал (у высших растений) гликоген имеет большое питательное значение. Так, содержащие его в большом количестве дрожжи представляют собой незаменимый продовольственный и лечебный продукт.

У грибов довольно высок процент содержания экстрактивных веществ, которыми, в основном, и обусловлен их приятный вкус. В этом отношении грибы превосходят многие овощи и плоды и могут быть сравнимы разве только с шоколадом, имеющим их в количестве 25-27%.

Содержание золы в грибах определяется в 1-2% свежего или в 4—10% сухого веса. Зола в особенности богата калийными соединениями (до 45%) и фосфором (до 39%). По наличию фосфора грибы обгоняют такой продукт, как коровье молоко (28%). В отношении калия грибы можно приравнять к грушам (50%) и к винограду (56%). Грибы отличаются большим содержанием клетчатки, которое в некоторых случаях доходит до 42% от сухого веса. Опять же распределение ее в плодовом теле неоднородно, и, например, ножка имеет ее в большем количестве, чем шляпка. Поэтому шляпка пользуется неоспоримым преимуществом при употреблении в пищу. В отношении шляпок всегда необходимо придерживаться правила: удалять перед использованием пленку с верхней поверхности, так как именно в ней часто содержатся вредные или ядовитые вещества. Что касается нижнего спороносящего слоя шляпки, то по его цвету как по индикатору можно определить степень пригодности всего плодового тела в пищу. Дело в том, что у молодых съедобных грибов при созревании спор эта поверхность имеет более светлую окраску, чем у зрелых и старых. Такой признак сопутствует достаточно свежему состоянию гриба и в этом случае его можно употреблять без предосторожностей. По мере созревания плодового тела белки и жиры, содержащиеся в нем, подвергаются распаду и в ткани растет концентрация продуктов этой реакции. Возраст гриба выдает окраска нижней стороны его шляпки. Например, у перезрелого шампиньона она становится фиолетово-черной, у боровика — зеленоватой и т.п. В старину для определения ядовитости того или иного гриба широко применялся следующий способ. В кастрюлю, где варились грибы, рекомендовалось опускать предмет из серебра или луковицу. При этом, если гриб, якобы, ядовит, то серебро чернеет, а луковица синеет или коричневеет. Однако такое изменение окраски может случиться с любым грибом, независимо от того ядовит, он или нет, поскольку обусловливается оно присутствием в грибных тканях соединений серы. Иногда также можно услышать совет употреблять в пищу только те грибы, которые служат, в свою очередь, пищей насекомым, слизням и другим низшим животным. На этот счет следует отметить, что различные грибы — как ядовитые, так и съедобные — часто поедаются этими существами, но ядовитые вещества, вредные для человека, на них особого влияния не оказывают.

ПРИМЕНЕНИЕ ГРИБОВ И ПРОДУКТОВ ИХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ И МЕДИЦИНЕ

Дрожжи

Грибы, названные данным словом, заслужили его благодаря своему свойству заставлять «дрожать» жидкость, в которой им довелось найти кров и еду. Дрожжам для развития не нужен кислород, они спокойно обходятся без него. При их дыхании образуется углекислый газ, который в виде пузырьков выходит на поверхность воды. Их жизнь осуществляется за счет брожения — процесса, позволяющего им выжить в безвоздушном пространстве. При брожении сахар как главный энергетический материал подвергается распаду. Продуктом этой реакции становится спирт. В связи с этой интересной способностью грибы заслужили большую популярность, превратившись в незаменимых производителей горячительных напитков, хлебо-булочных изделий. Ежегодно в мире изготавливается одних только пекарских дрожжей не менее 700 000 тонн, а сухих кормовых дрожжей — около 200 000 тонн. Вина с помощью дрожжей получают из виноградных и плодово-ягодных соков. Пиво получают из зерен злаков. Чтобы облегчить работу дрожжей, зерна проращивают до образования ими солода. В солоде растительным ферментом амилаза крахмал превращается в сахар (мальтозу). Размолотый солод заливают водой и сбраживают затем эту смесь дрожжами. Конечный продукт брожения — пиво содержит до 5-6% спирта, сахар, экстрактивные вещества, белки, кислоты, дубильные вещества и углекислоту.

Сырьем для получения спирта могут служить как пищевые продукты (картофель, зерновые), так и отходы деревообрабатывающей и целлюлозной промышленности (сульфитные щелока). Поскольку так называемые спиртовые дрожжи не способны сбраживать сложные сахара (полисахариды), содержащиеся в этих продуктах, то последние подвергают предварительному осахариванию (гидролизу) кислотами или ферментами.

Дрожжи, накапливаясь в бродильных производствах в виде отходов, также находят свое применение. Их используют в качестве ценной кормовой добавки в пищевом рационе сельскохозяйственных животных. Дрожжевая биомасса также хорошо усваивается организмом человека. В этом случае их употребляют внутрь в жидком виде или в таблетках. 500 г сухих дрожжей заменяют по количеству белка 1 кг свежего мяса, 41 литр коровьего молока или 33 штуки куриных яиц. В качестве прекрасного витаминного препарата достаточно ежедневно принимать 25 г сухих или 100 г прессованных дрожжей. Перед употреблением дрожжевые клетки следует убить — залить их массу кипятком.

Существует довольно интересный способ использования дрожжей в быту — для борьбы с домашними насекомыми, например муравьями. Приготавливают раствор следующего состава: 10 г варенья плюс чайная ложка суспензии из дрожжей на 100 г воды. На выявленных маршрутах следования муравьев ставят небольшие емкости, заполненные этой жидкостью. Следует максимально упрощать доступ насекомых к ней, для чего емкости подбирают с довольно низкими бортиками (всевозможные крышки от пивных бутылок), либо, вообще, обходятся без них, нанося жидкость капельками на поверхность выбранных для засады мест. Характерная особенность домашних муравьев состоит в том, что они ориентируются в пространстве при помощи усиков-антенн. Так, наткнувшись на емкость или капельку, они ощупывают ее усиками и затем, обязательно окунают их в жидкость на предмет проверки ее удобоваримости. Как правило, первые, самые смелые, разведчики насыщаются жидкостью до предела, отчего их брюшки сильно раздуваются. Затем, не имея более возможностей продолжать чревоугодие, они не спеша, переваливаясь из стороны в сторону покидают лакомую площадку, стремясь донести до сородичей радостную весть о свалившейся невесть откуда манне небесной. Очевидно, эта весть, как и новый вид еще недавно довольно изможденных товарищей, производят неизгладимое впечатление, в результате чего появляется большая колония особей, включая иногда даже муравьиную матку, которая отличается своими крупными размерами. Присутствие прародительницы муравьиного рода подчеркивает, что предложенная жидкость признана за весьма ценное питательное снадобье. Спустя 2-3 дня после пиршества муравьи, как правило, начинают вымирать. Причина здесь кроется в характерном свойстве дрожжевых клеток. Они растут и размножаются с громадной скоростью (будучи одноклеточными организмами), вызывая при этом существенные изменения в окружающей среде (кишечнике муравьев). Положение усугубляется еще и тем обстоятельством, что не ведающий удовлетворения аппетит муравьев заставляет принимать внутрь вместе с пищей большие порции дрожжевых клеток. При этом концентрация продуктов обмена веществ в организме бывает настолько велика, что приводит к гибели насекомых. Трупики насекомых обычно располагаются вблизи мест с повышенной влажностью — очевидно последним минутам их жизни сопутствует сильная жажда.

Среди дрожжей есть и природные виды, дикие дрожжи, которые распространены в субстратах, содержащих сахар: на кожице плодов, ягод, фруктов, в нектаре цветов, в соке деревьев.

Так называемые осмофильные дрожжи обитают в пчелином меде. Эти дрожжи лучше используют фруктозу (сахар меда), чем глюкозу и часто являются причиной порчи меда, а также варенья, джемов и скисания вин.

Аспергиллы

Этим общим названием объединены несколько видов микроскопических грибов. Впервые они были замечены и описаны в 1729 году итальянским ученым П.Микели. Их естественная среда обитания — верхние слои почвы. Но значительно чаще их можно встретить на различных продуктах растительного происхождения, где колонии грибов образуют налеты разного цвета, особенно часто голубовато-зеленые, обычно именуемые в обиходе плесенями. Колонии аспергиллов появляются на хлебе, хранящемся в условиях повышенной влажности, на поверхности варенья, на влажных обоях и т.п. Если рассматривать поверхность грибницы в микроскоп, то обнаруживаются на ней характерные выступающие образования, напоминающие наконечник лейки, из отверстий которой льются струйки воды. Поэтому аспергилл принято называть еще леечным грибом.

Аспергиллы начали привлекать к себе внимание с середины XIX века как активные помощники процессов разрушения самых разнообразных материалов, как производители различных ферментов и других продуктов обмена веществ. Поскольку грибы хорошо растут в лабораторных условиях, они стали излюбленным объектом исследований. Между 1891 и 1928 годами было опубликовано более 2000 работ по аспергиллам, посвященных, главным образом, биохимии, физиологии и генетике видов этих грибов. В настоящее время продолжается их активное изучение. Аспергиллы очень удобные модели в исследованиях генетических закономерностей, путей обмена веществ, различных физиологических процессов. Особенно широкое практическое значение имеет вид аспергиллов, образующий колонии коричневого, шоколадного или черного цвета (черная плесень). Часто они развиваются на зерне (во время его хранения), на плодах, овощах, хлопчатобумажных изделиях, коже и на материалах, богатых содержанием белков. Этот вид обладает разнообразной биохимической активностью. Грибы вырабатывают целый комплекс ферментов. Среди них — крахмалоразрушающие (амилазы), разлагающие белки (протеиназы), Пектиназы (действующие на склеивающее вещество растительных тканей — пектин), жироразрушающие ферменты, ферменты, разлагающие хитин (оболочку насекомых). Пектолитическими ферментами аспергиллов производят осветление фруктовых соков и вин. Такое известное вещество, как лимонная кислота, также получается при помощи этих грибов. Кислота является отходом жизнедеятельности гриба, культивируемого, в частности, в специальных чанах — ферментерах на жидкой среде, состоящей из свекловичного отвара. При выращивании аспергиллов данным способом используется также особенность этих грибов к синтезированию витаминов: биотина, тиамина и рибофлавина. Грибница выделяет их в питательную жидкость, которую затем отгоняют специальным образом, получая нужные элементы в твердом виде.

В лабораторных исследованиях аспергиллы используются также достаточно широко, что позволило русскому ученому Л.Н.Курсанову образно назвать эту группу грибов «биохимической лягушкой». Аспергиллы чрезвычайно чувствительны к колебаниям содержания в среде минеральных источников питания, вследствие чего возможно их применение для определения дефицита некоторых веществ в почве (калия, фосфора, магния, меди и др.), что позволяет отказаться от менее точных и медленных химических анализов.

Штаммы данных грибов, выделенные из заплесневелых кормов, токсичны для животных и человека и способны вызывать такие заболевания, как бронхопневмонию, легочный аспергиллез, отомикоз и др.

Еще один вид аспергиллов, образующий колонии желто-зеленого цвета, также имеет практическое значение.

Грибы этого вида поражают растительные остатки почвы, различные пищевые продукты, растительные масла, зерно, воск, парафин. Возможность приспособления к такому разнообразному количеству субстратов осуществляется за счет богатого ферментного аппарата. В связи с этим грибы используются на Востоке для пищевых и хозяйственных целей в течение уже не одного столетия. Например, спиртовая промышленность Японии целиком ориентирована на помощь грибных тружеников. При приготовлении традиционной водки саке применяется рис, зерна которого гидролизованы (разложены) ферментами аспергиллов. Для этого аспергиллу создают подходящие условия. Отваренные и стерилизованные отруби риса помещаются во влажную камеру, насыщенную спорами гриба. Через 40-48 часов отруби сплошь покрываются белой грибницей. Ферментом амилаза она расправляется с крахмалом, составляющим основную массу рисовых зерен. При этом крахмал разрушается до простых Сахаров. На этом этапе воздействие гриба прекращают и видоизмененное им сырье отправляют уже на окончательную «сборку» напитка. Из освоенного грибницей риса также получают и сам инструмент ее деятельности — фермент амилазу. Для этого масса отрубей мацерируется (отмокает) в воде в течение определенного времени, в результате чего получается водный экстракт фермента. Затем экстракт выпаривают в вакууме при температуре 30-40°С до приготовления концентрированного продукта—порошка амилазы. В дальнейшем фермент употребляется в лечебных целях, например, в качестве средства, известного под названием така-диастазы. Така-диастаза рекомендуется в пищевой рацион тем людям, у которых собственный организм не в силах производить достаточное количество амилазы (из-за болезни поджелудочной железы), испытывает определенный дефицит в ней.

Комплекс амилаз и протеиназ, выделенных из аспергиллов, используют во Вьетнаме для приготовления соево-рисового соуса «тыонг», считающегося обязательным повседневным продуктом населения.

У нас в стране освоены при помощи грибных ферментов аспергиллов такие технологии, как очистка кожи от волосяного покрова, удаление серебра из старых пленок и пластинок, производство спирта и приготовление различных видов сыров. На последнем специализируется фермент реннетаза, который расщепляет казеин. Всего 0,02 кубических сантиметра 2-х процентного раствора фермента в состоянии свертывать 5 кубических сантиметров молока! В этом отношении грибной фермент не уступает сычугу телячьему, выделенному из животных тканей.

Пенициллы

Как и аспергиллы эти грибы наиболее часто обнаруживаются в виде плесневых налетов на субстратах растительного происхождения. Интерес к пенициллам был проявлен, когда у них впервые была открыта способность образовывать антибиотик пенициллин. Тогда в изучение этих грибов включились ученые самых разнообразных специальностей: медики, химики, бактериологи, фармакологи. И это вполне оправдало себя, поскольку пенициллин был первым открытым антибиотиком, и его применение сыграло большую роль в науке, так как ускорило открытие и введение в лечебную практику других антибиотических веществ. Лечебные свойства плесеней, образуемых колониями пенициллов, были отмечены еще в 1873 году русскими учеными В.А.Манасеиным и А.Г.Полотебновым. Тогда их использовали в лечении кожных заболеваний и сифилиса. Ну а официальным отсчетом лечебная история пенициллов ведется с 1928 года. В том году, в Англии, профессор А. Флеминг ставил опыты в своей лаборатории над грозной бактерией стафилококком. Поддерживая жизнедеятельность бактерии в искусственной культуре, он вскоре обратил внимание на характерную особенность. Колония бактерии, развивающаяся в питательной среде, в специальной чашке, притормаживала свой рост в участках, зараженных попавшей из воздуха сине-зеленой плесенью. Флеминг выделил плесень в чистую культуру (пересеял на новую питательную среду). Затем рядом экспериментов он доказал, что действительно гриб выделяет антибактериальное вещество, способное умерщвлять клетки бактерий. Профессор назвал его пенициллином. После работ Флеминга эстафету подхватили его коллеги во многих странах мира. В течение нескольких десятков лет научные мужи вели поиски простых методов получения, очистки пенициллина и проводили клинические испытания этого препарата. В результате был выделен наиболее удачный штамм (сорт) пеницилла, который производил отвечающее многим требованиям лекарство. Ему дали кодовое название Q-176 и, поскольку он был рожден в результате скрещивания нескольких видов грибов, именовали его не иначе как мутантом. В процессе такой мутации Q-176 приобрел способности к высокому производству антибиотиков и, самое главное, к хорошему развитию в искусственных условиях.

В настоящее время работа по созданию новых, более продуктивных штаммов продолжает вестись. Теперь для этой цели прибегают к помощи различных стимулирующих факторов — облучению рентгеновскими и ультрафиолетовыми лучами, действию различных химических реактивов, вызывающих мутацию и т.д.

Лечебные свойства пенициллина особенно разнообразны. Он помогает при лечении эндокардитов, перитонита, остеомиелита, активно борется с гонококками, анаэробными бактериями, вызывающими газовую гангрену, с возбудителями менингита, дает надежду на выздоровление безнадежным больным, когда другие лечебные средства бессильны. Применение пенициллов освоено также в пищевой промышленности, в частности, в производстве группы сыров, характеризующейся наличием так называемой «мраморности». Это сыр «Рокфор» во Франции, сыр «Горгонцолла» в Италии, сыр «Стилтон» в Англии. Всем этим сырам свойственны довольно рыхлая структура, специфический вид (прожилки и пятна голубовато-зеленого цвета) и особый, запоминающийся аромат. Культура грибов используется в определенный момент процесса изготовления сыров. Обычно в заключительной его стадии творожную массу помещают для созревания в специальную камеру-теплицу с температурой 13—14°С и влажностью 50-60 %, воздух которой содержит споры соответствующих грибов. В течение недели поверхность сыра покрывается пушистым белым налетом плесени толщиной 1-2 мм. Через несколько дней налет приобретает голубоватый или серо-зеленоватый цвет. Масса сыра под воздействием ферментов грибов приобретает сочность, специфический вкус и запах. Способность некоторых пенициллов расти в рыхлоспрессованном твороге объясняется тем, что они хорошо переносят низкое содержание кислорода в среде (в смеси газов, образующихся в пустотах сыра, его содержится менее 5%). Кроме того, они устойчивы к высокой концентрации соли в кислороде, что только стимулирует их образовывать ряд ферментов, разлагающих жировые и белковые компоненты молока.

Спорынья пурпурная

Этот вид микроскопических грибов предпочитает жить в поле на колосьях ржи или пшеницы. На пораженных спорыньей растениях в соцветиях бывают хорошо заметны склероции, имеющие вид рожков черно-фиолетового цвета. В таком виде гриб переживает зиму. Сердцевина склероциев состоит из пучка живых гиф, а оболочка — из толстостенных отмерших клеток. Содержимое склероциев богато сахаром (3-4%), жироподобными веществами —

липидами, органическими кислотами, пигментами, смолами и алкалоидами. При уборке урожая склероции попадают в почву, зимуя затем в ней.

В наше время спорынья причиняет небольшой вред посевам, поскольку повышение культуры земледелия (очистка семян, обработка почвы) резко снизило риск заражения этим грибом.

Практическое значение спорыньи состоит в наличии у нее (в склероциях) токсических веществ — алкалоидов. Наиболее ядовитым из них является эрготинин. Если употребить в пищу продукты из зараженного зерна, то его действие выразится судорогами, длительными спазмами гладкой мускулатуры. Это свидетельствует о специфическом влиянии алкалоидов на функции нервной системы. В ничтожно малых дозах алкалоиды не причиняют вреда, а наоборот, приобретают способности высокоэффективного лекарства. В связи с этим из склероциев спорыньи было налажено их производство. В 1943 году из алкалоидов химическим путем был синтезирован такой известный препарат, как ЛСД. Он применялся в качестве антагониста адреналина. В современной медицине алкалоиды спорыньи нашли применение в лечении сердечно-сосудистых и нервных заболеваний. Интересно отметить, что вещества сходной с алкалоидами гриба природы входили в состав ритуального лекарства древних ацтеков и индейцев Мексики, обладавшего галлюциногенными свойствами.

Наиболее экономически выгодным способом получения алкалоидов считается культура спорыньи на ржи. Разработана и внедрена в практику методика искусственного разведения гриба на этом растении. Для заражения посевов ржи применяют их обстрел спорами спорыньи из пневматических распыляющих пистолетов. Сбор склероциев осуществляют специальными машинами. Обычно их Урожай составляет 50-150 кг с 1 га поля. Затем рожки спорыньи мелют в порошок, который обрабатывается для Удаления жира спиртом или эфиром. Раствор фильтруют, из него отгоняют спирт, добавляют холодной воды, в результате чего алкалоиды выпадают в осадок. Далее жидкость упаривают и извлекают тем самым уже готовые алкалоиды. Свежевыделенные алкалоиды имеют достаточно резкий запах пригорелого мяса.

В природе существуют виды низших грибов, избирающие средой свой жизнедеятельности тела различных насекомых. При этом насекомоядные грибы не признают других источников пищи, кроме как приготовленных по особой рецептуре животных тканей. Целая система специальных ухищрений позволяет этим грибам оседлывать ползающую, летающую и прыгающую братию. Искусно доводя контакт с ними до удовлетворения собственных интересов, грибы иной раз оставляют на обозрение целые кладбища из останков жертв. Такие способности не могли обойти вниманием ученые, бьющиеся над разгадкой вопросов биологической (естественной) защиты сельскохозяйственных культур от паразитов. Благодаря этому из ряда врагов насекомых были выделены несколько групп грибов, поражающих в большом количестве и особенно эффективно, причем не только вредителей-насекомых, но и кровососущих их сотоварищей. Приручение их особого труда не составило, и успех в последующей работе с ними превзошел все ожидания. Итак, остановимся теперь на каждом отдельном виде этих грибов более подробно.

Энтомофторовые грибы

Эти грибы развиваются в природе на довольно широком круге насекомых: капустной белянке, капустной моли, различных тлях, щелкунах, трипсах, яблоневой медянице, пауках, клещах. Есть среди них и особи специального назначения, действующие исключительно только против клопов, сверчков и саранчи.

Все энтомофторовые грибы образуют внутри тела насекомого довольно слаборазвитую одноклеточную грибницу. Со временем грибница распадается на отдельные элементы различной формы и размеров. Током гемолимфы эти элементы разносятся по телу хозяина и, оседая в ряде потаенных мест, начинают свое разрушительное действие. Внутреннее содержимое организма насекомого постепенно оказывается полностью разрушенным и переваренным грибными клетками. Тело насекомого приобретает вид набитого грибной тканью мешка. Сохраняется неизменным только покров этого мешка из хитина. Считается, что смерть насекомого наступает от нарушения циркуляции гемолимфы и от выделяемых грибом продуктов жизнедеятельности — токсинов и ферментов. Продолжительность периода от прорастания спор до гибели у крупных насекомых (саранчи) занимает от 5 до 8 дней, у мелких (комары, мошки, тли) не превышает 2-3 дней.

Особенности развития энтомофторовых грибов вызывают большой интерес. Только им присущ такой характерный признак в распространении спор, как их отстрел, причем на такое расстояние, которое порой может превысить их собственные размеры в тысячи раз. Толчок, отбрасывающий спору, образуется в результате высокого давления плазмы внутри специального спороносного образования. Массовая гибель некоторых насекомых, например саранчи, происходит в определенные часы, обычно между 15 и 17 часами пополудни. Ночью гриб приводит в порядок спороносные выступы, доводит их способность к предстоящей работе до соответствующего состояния, а обстрел из них спорами начинает рано утром, когда особи саранчи скапливаются кучами. Кроме того, что спора должна попасть на тело насекомого, ей нужно как-то закрепиться на нем — прилипнуть. И здесь помогает то обстоятельство, что утром, как правило, повышена влажность от изобилия выступающей на листьях растений, траве росы. От множества спор, отброшенных грибом, образуется плотное облачко мучнистого вида. Не ожидающие какого-либо подвоха экземпляры саранчи спокойно наблюдают как оно плавно кружит над их головами, накрывая затем их целиком. Уже через сутки насекомые будут жестоко наказаны за подобное поведение. Грибы начнут свое развитие с разжижения внутренних органов тела хозяина. При этом можно наблюдать, как у насекомого растягивается по сегментам брюшко. Затем оно разрывается и изнутри начинает вытекать жидкость с элементами грибницы. В дальнейшем эти элементы прорастают, образуя на поверхности сплошной налет грибницы в виде бархатистой щетки. На брюшной поверхности погибших насекомых вырастают корнеподобные присоски, которыми гриб прикрепляет пораженную жертву к какой-нибудь поверхности. В таком виде насекомое может храниться до следующей весны. Мумифицированное таким образом насекомое представляет своего рода мину замедленного действия для живых сородичей. Отстреливаемые от него споры продолжают вершить безнаказанную агрессию гриба и чинить, тем самым, масштабную чистку рядов саранчи.

Чтобы спора в большинстве случаев добиралась до искомого субстрата (тела), компенсируя возможные недолеты и перелеты, ей предоставлены природой уникальные способности. Так, оказываясь в неподходящем для развития гриба месте, она находит в себе самой достаточное количество энергии и сил для совершения следующей серии прыжков в окружающем пространстве в поисках восприимчивого хозяина.

При развитии некоторых видов энтомофторовых грибов сопутствующий этому инфекционный процесс у ряда насекомых протекает иначе, чем у саранчи, и не носит характера общего поражения и превращения их в заминированные спорами ловушки. Например, зеленому яблоневому клопу внедрившимся грибом позволяется довольно долго и активно двигаться. Попутно гриб щедро осыпает новые и новые участки массами спор, заставляя тем самым своего хозяина исполнять роль ходячего очага болезни.

В распространении энтомофтороза большое значение имеет поведение насекомых. Например, пораженные особи саранчи взбираются на верхушки растений или кустарников, погибая там в характерной позе, зацепившись передними и средними лапками за стебель, всегда вверх головой. Такая позиция способствует максимальному попаданию отстреливающихся спор на находящихся в нижних ярусах растений и ползающих на почве насекомых. Кроме того, высоко расположенные споры легче разносятся во все стороны воздушными потоками.

В природе первоначальное заражение энтомофторовыми грибами происходит от спор, сохраняющихся в почве или на растительных остатках. Раз начавшись, болезнь развивается чрезвычайно быстро с последующим образованием спороносных выростов, отстреливанием из них спор и прорастанием грибов на новых особях. Нарастание болезни идет в геометрической прогрессии. Миграция (перелеты) зараженных крылатых насекомых с последующим отстрелом спор на популяции здоровых особей является наиболее эффективным путем рассеивания заболевания.

В быту энтомофторовые грибы часто оставляют следы своей деятельности на комнатных мухах, которых они избирают в качестве подходящих объектов для питания. Пораженные мухи остаются прикрепленными к оконным стеклам, стенам. Брюшки мух, сильно увеличенные в размерах, имеют между сегментами бархатистый налет из выступивших наружу спороносных образований грибов. Вокруг тел мух образуется ореол из отбрасывающихся спор.

Долгое время энтомофторовые грибы считались строгими паразитами, не способными расти вне тела хозяина. Однако исследователям удалось выделить из погибших насекомых несколько видов грибов этого семейства и вырастить их в условиях чистой культуры. При этом использовались питательные среды, богатые белками животного происхождения (мяса, рыбы, куриных яиц). В условиях культуры большое значение имеет сохранение жизнеспособности энтомофторовых грибов. Поэтому для их размножения используют также и живых насекомых. Для этой цели идеально подходят гусеницы златоглазки, выращенные в специальных инсектариях. Получая в искусственных условиях массу спор грибов, становится возможным применение их против популяций вредных насекомых. При внесении спор под сельскохозяйственные культуры используют также одновременно полив растений, что увеличивает процент заражения личинок и взрослых насекомых вдвое.

Очень впечатляющими оказались попытки борьбы при помощи энтомофторовых грибов с кровососущими насекомыми-паразитами. Обычно заражению подвергали прибрежную растительность водоемов, отстреливая при этом массы спор из специальных приспособлений. Делалось это осенью, поскольку в этот период у паразитов происходит усиленная яйцекладка, от качества которой зависит численность насекомых в следующем году. Уничтожая самок, грибы сокращали запасы зимующих яиц, чем прямо влияли на снижение поголовья рождаемых паразитов. Наибольшее число таких зараженных грибами насекомых, как комаров, встречалось под покровом растительности у водоема (75-95%). Погибшие комары часто плавали на поверхности водоема или лежали на влажной зоне прибрежной земли. В воде споры грибов прорастали в грибницу, образующую студенистую пленку по всей прибрежной полосе водоема в период массовой гибели комаров. В сухих местах тела погибших комаров разрушались, а вокруг их останков четко был виден споровый налет.

Использование данных о грибных эпидемиях насекомых учитывается при прогнозировании массового размножения вредителей — насекомых. Правильно поставленный прогноз на снижение численности вредителей от влияния энтомофтороза позволяет снять запланированную химическую обработку, дать этим большую экономию средств и ограничить вред, причиняемый живой природе химическими препаратами.

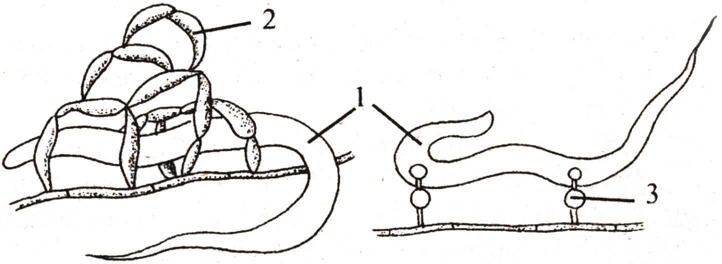
Грибы рода Боверия

Эти грибы отличаются от энтомофторовых собратьев тем, что паразитируют на значительно большем числе насекомых, причем как на представителях их полезных видов (тутовом шелкопряде), так и на вредных (колорадском жуке, картофельной коровке, луговом и кукурузном мотыльке). В целом ими поражается около 60 видов насекомых. Примечательно, что клещи, например, невосприимчивы к вниманию грибов (обладают иммунитетом) и в случае присутствия грибницы на своих тканях способствуют их переносу и распространению. Один из видов боверии, специализирующийся, в основном, на добывании пропитания из жуков, попутно выделяет токсины, убивающие комаров. Сила этих веществ такова, что при попадании их в водоемы вблизи мест сосредоточения насекомых, те сражаются моментально наповал.

При попадании споры боверии внутрь тела хозяина, через 32-48 часов она прорастает в виде отдельных клеточных фрагментов грибницы. Они свободно плавают в лимфе и размножаются с большой скоростью делением и почкованием. Смерть насекомого наступает внезапно в результате блокирования циркуляции лимфы. В дальнейшем начинается разрушение частей тела хозяина. Способность грибов к освоению кроме насекомых и растительных субстратов в большой степени облегчает их разведение в искусственных условиях на средах, содержащих пивное сусло, ломтики овощей и т.п. После периода развития, включающего массовое накопление спор, приготавливают препараты для борьбы с насекомыми. Причем это может быть как взвесь чистых спор, так и их суспензия, а также отдельные части вегетативной грибницы с явно выраженными спороносными образованиями. Наибольшую известность из этих средств получил разработанный в 60-х годах Украинским институтом защиты растений препарат «Боверин». Он представляет собой густую суспензию спор. Содержание спор колеблется в пределах до 25 млрд. единиц на 1 г смеси. Также существует и аэрозольное исполнение препарата 5-процентной концентрации. Боверии успешно применяется в борьбе, например, с яблоневой плодожоркой, колорадским жуком, свекловичным долгоносиком. При опыливании аэрозолем гусениц плодожорки наблюдается массовая их гибель, что приводит к снижению червивости плодов на 60%. При опрыскивании суспензией червивость плодов снижается на 45-50%. Поражение колорадских жуков и долгоносика на стадии гусениц и куколок составляет также довольно большой процент — 70-75%. У взрослых особей вредителей, обработанных боверином, количество отложенных яиц, уменьшается обычно на 50% по сравнению с контролем (незараженными экземплярами).

Хищные грибы

Данный вид грибов специализируется на отслеживании, ловле и последующем умерщвлении микроскопических животных — нематод и коловраток. Грибница хищных грибов развивается в почве, на растительных остатках. Здесь грибы коротают свои дни в ожидании по-



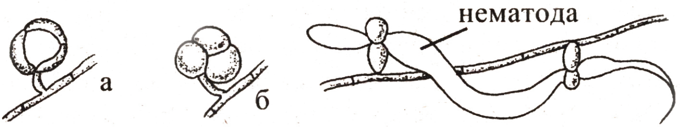
Хищные грибы: *1* — нематода; *2* — трехмерная сеть из гиф; *3* — клейкие выросты.

явления потенциальной жертвы. При помощи специальных ловчих приспособлений они осуществляют свой замысел и большинству животных не удается избежать печальной участи. Наибольшее распространение у грибов имеют так называемые клейкие ловушки — маленькие овальные или шаровидные головки, сидящие на коротких веточках и обычно обильно покрытые клейким веществом типа смолы, либо трехмерное сплетение клейких сетей, состоящее из большого числа колец.

Нематода имеет очень маленькие размеры — длина ее варьирует от 0,1 до 1 мм. Однако гифы, сплетающие ловушки, обладают размерами еще меньшей величины, вследствие чего охота не всегда развивается по благоприятному сценарию для гриба. Но как бы то ни было, если нематоде удается выскользнуть из цепких грибных объятий, она все равно будет обречена, поскольку на теле остаются обрывки грибницы. Вопрос только времени, когда они прорастут в новое полноценное образование и окончат жизнь животного.

Сам процесс ловли нематоды клейкими сетями напоминает некий аттракцион, в котором гриб играет довольно зловещую роль. Представ перед лабиринтом из гиф нематода проникает внутрь, пытаясь найти в нем короткий путь наружу. При этом неизбежно ее тело касается сети, а затем прилипает к ней. Пытаясь освободиться, животное активно двигается, извивается и в результате все больше прилипает к сети. Затем движения ее становятся вялыми, а потом вообще прекращаются. Через некоторое время из сети-ловушки вырастает гифа и вплотную приближается к потерявшей силы нематоде. Продырявливая оболочку нематоды гифа проникает в ее тело. Внутреннее содержимое тела начинает пронизываться ответвлениями гиф, которые постепено высасывают из него все соки. Процесс поглощения грибом их продолжается около суток. После этого нетронутой остается только оболочка нематоды.

У некоторых хищных грибов ловушки образуются в виде колец, лишенных клейкого вещества. Их действие осуществляется механическим путем. Обычно такие кольца состоят из трех сегментов, располагаясь на коротких веточках грибницы. Внутренняя поверхность отличается необычайной чувствительностью. Любое даже незначительное раздражение вызывает их мгновенное сокращение (в течение 0,1 с). Сегменты надуваются, почти полностью закрывая собой просвет кольца. Если нематоде суждено попасть в такую ловушку, то шансов выбраться из нее практически не остается. Гибель происходит от механического сдавливания в кольце, поскольку диаметр ее тела в месте захвата уменьшается почти вдвое. Механизм действия сжимающих колец управляется специальным рецептором ацетилхолином, вызывающим сокращение сегментов.



Кольца хищных грибов: а — положение до захвата жертвы; б — положение в момент захвата жертвы — нематоды.

Хищные грибы хорошо растут в лабораторных условиях. Однако, имея достаточно пищи, они забывают про свой чудо-ловушки и не образовывают их. Но стимулировать их появление возможно, напомнив грибам об естественном источнике питания — нематоде и, в частности, ее собственным присутствием в питательной среде. Таким образом, осязая жертву, гриб снова становится хищником. Уникальные способности хищных грибов позволяют занять им достойное место в списке активных борцов с вредителями сельскохозяйственных культур.

Опенок

Во многих старинных лечебниках содержатся сведения об антираковых свойствах различных шляпочных съедобных грибов. В наше время проведены многочисленные опыты по выявлению среди этих грибов видов с ярко выраженной противоопухолевой активностью. Особенно интенсивно эти исследования ведутся в Японии. Это объясняется развитым научным потенциалом этой страны, традиционной склонностью японцев к растительной пище, а также предпочтением использования лекарств природного, естественного происхождения.

Наибольший процент активных видов грибов зарегистрирован среди так называемых дереворазрушающих грибов, развивающихся на древесине. Это опенок, гриб-баран, или грифоля курчавая, и вешенка. Рассказ о них начнем с опенка.

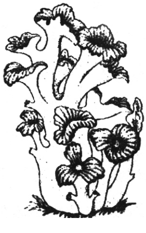
Опенок выращивается в искусственной чистой культуре на жидкой питательной среде. Такую среду обычно разливают в чаны — ферментеры, куда затем и вносят посевной материал в виде кусочков грибницы. В период развития грибницы накапливаются различные вещества — белки, ферменты, кислоты, витамины. Причем они присутствуют как в ее ткани, так и в жидкой среде. Их выделяют специальным методом, получая, таким образом, необходимое для производства лекарственных препаратов сырье. В различных экспериментах над подопытными животными было выявлено, что у опенка наиболее эффективными свойствами борьбы с раковыми клетками наделены белковые соединения. Так, они в 81% случаев тормозили рост саркомы, карциномы, рака молочной железы, опухолей нервной системы, а также развитие лейкемии.

Помимо противоопухолевых веществ опенок производит и другие вещества довольно полезного действия. Основная их доля падает на ферменты. Например, ферменты тромборастворяющего действия. Работа этих ферментов проявляется в рассасывании кровяных сгустков — тромбов, и в некоторых случаях благодаря этому удается избежать сложных операций.

В пищевой промышленности Японии пользуются запатентованными средствами из ферментов гриба, специализирующихся на борьбе с бактериями, так называемых хитиназ. Благодаря им удается избежать заражения бактериями консервируемых продуктов.

В связи с тем, что во многих странах остро ощущается потребность в кормовом белке, возможно устранение этого дефицита обогащением грибницей опенка различных растительных материалов-отходов сельскохозяйственного и лесоперерабатывающего производств. Солома, кукурузные кочерыжки, льняная костра, подсолнечная лузга, опилки, освоенные опенком, представляют собой высококалорийную пищу, которую и предлагают на корм скоту. Исследование биологической ценности грибных клеток показало, что содержание незаменимых аминокислот в них значительно превосходит аналогичное в таких продуктах, как молоко и картофель, а важнейший серосодержащей аминокислоты — метионина вообще не поддается сравнению, превышая показатели растительных тканей во много раз. Наличие в грибнице витаминов, кислот, жироподобных веществ усиливает значение получаемого при помощи опенка сырья.

Освоенный грибницей субстрат из растительных остатков может с успехом применяться и в качестве органических удобрений. Например, компост из опилок, полученный при участии гриба и внесенный в почву, в 3 раза повышает урожай салата и огурцов. Отмечено также положительное влияние от внесения субстратов под многие овощные культуры, причем здесь грибное сырье может заменить собой все виды других химических и биологических удобрений. Будучи внесеной в почву, грибница входит в состав ее микрофлоры, которая разлагает растительные остатки и принимает участие в общем круговороте органических веществ.



Гриб-баран (грифоля курчавая)

Это довольно оригинальный по внешнему виду гриб. Плодовое тело имеет общее основание (ножку), из которого вырастают многочисленные выросты, увенчанные шляпками. Диаметр такого образования может составлять 30 см. Гриб-баран развивается в основном на корнях дубов, причем предпочтение отдает живой породе. Из плодового тела гриба выделены белковые соединения, обладающие высокой противоопухолевой активностью (96%).

Вешенка

По характеру своего воздействия на организм больного человека вешенка отличается от предыдущих видов. Прежде всего это касается природы тех веществ (выделенных из гриба), при помощи которых оно и осуществляется, — так называемых полисахаридов. Полисахариды гриба тормозят развитие различных злокачественных новообразований, однако, при этом прямого влияния на них не оказывая. Эффекта они добиваются несколько иным путем. Полисахариды повышают активность клеток тимуса (вилочковой железы, ответственной за иммунитет), вовлекая их в работу на создание мощного иммунологического механизма, направленного на подавление жизнедеятельности раковых клеток. Такую взаимосвязь удалось проследить в ряде экспериментов над мышами. Так, в случае удаления вилочковой железы, полисахариды были бессильны помочь больным особям, и только когда железа оставалась на месте, пусть даже со значительным понижением своих функций, способности грибных «агентов» проявлялись в должной степени.

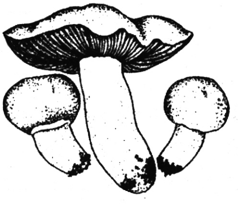
Благодаря тому, что полисахариды (основные лекарственные вещества вешенки), не только борются с конкретным заболеванием, но и попутно приводят в норму ослабленную иммунную систему, возможности их применения достаточно широки. Целый ряд заболеваний, вызванных в большой степени понижением способностей защитных сил организма, достаточно хорошо поддается излечению. Среди,них можно отметить заболевания кожи (фурункулы, гнойники и т.п.), желчно-каменную болезнь, гипертоническую болезнь, а также болезни, связанные с радиоактивным облучением. В последнем случае, используются не только полисахариды, но и в большом количестве сами плодовые тела вешенки. Клетчатка гриба, не перевариваясь организмом, обладает способностью аккумулировать из него радионуклиды и, естественно, выводить их наружу.

Еще одно неоспоримое преимущество полисахаридов вешенки — в их низкой токсичности. Причем это свойство сохраняется даже при довольно длительном периоде употребления этих препаратов.

В качестве сырья для получения полисахаридов используют природные и полученные в искусственной культуре плодовые тела вешенки, грибницу, выращиваемую на твердых субстратах или на жидкой среде.

ПОЧВЕННЫЕ ГРИБЫ И ИХ ВЫРАЩИВАНИЕ

Почвенными грибами называются виды, поселяющиеся на разлагающихся растительных остатках — опавших листьях, хвое, ветках. Они питаются за счет содержащихся в этих материалах питательных элементов, способных обеспечить им достаточно полноценную жизнедеятельность.



Шампиньоны

В настоящее время шампиньоны выращивают более чем в 60 странах мира. На их долю приходится почти 80% объема всех выращиваемых в искусственных условиях грибов. В природе встречаются различные дикорастущие виды шампиньона, которые довольно широко отличаются друг от друга как по внешним признакам, так и по требованиям, предъявляемым к условиям среды обитания. Это обыкновенный, луговой и полевой шампиньоны. Излюбленные места их распространения — городские газоны, свалки, скотные дворы, открытые пространства лугов. Естественным субстратом (питательной средой) дикорастущим шампиньонам служат разлагающиеся органические материалы почвы.

Долгое время попытки развести дикорастущие виды шампиньонов оказывались неудачными. Это продолжалось до тех пор, пока в кандидатах на роль «домашнего» гриба не появился так называемый двуспоровый шампиньон. Этот вид, кстати, очень редко наблюдаемый в природе, исключительно легко «пошел на контакт», вследствие чего долгожданные поиски наконец увенчались успехом.

Еще в 1868 году были определены необходимые для удачной культуры условия: темнота, достаточная влажность, температура 12— 16°С и особо подготовленная почва. Так, в частности, массовое выращивание шампиньонов проходило в известковых пещерах окрестностей французской столицы. Здесь грибную культуру поддерживали круглогодично. Кроме того, близкое расположение большого города, обеспечивало стабильный сбыт продукта. Французский ученый Миэж (1907 г.) так рекомендовал желающим разводить шампиньоны у себя в комнатах или других помещениях: «Конский навоз без соломы накладывается в ящики толщиной 25 см и ему дают перегореть в течение нескольких дней, после чего его придавливают руками и производят посев грибницы на глубину 10-12 см. Затем прикрывают ящик соломой. Через 5-6 недель начинают появляться первые шампиньоны».

В России промышленное производство шампиньонов было начато в 1848 году известным огородником-грибоводом Е.Грачевым, Тогда в основном использовались для этой цели теплицы.

Культивируемый двуспоровый шампиньон обладает более ценными вкусовыми качествами, чем его дикие сородичи, а технология его выращивания довольно доступна и проста, поэтому не приходится жалеть, что он стал единственным их всех видов шампиньонов, прижившимся на огородной грядке.

Внешние признаки и требования шампиньона двуспорового к условиям выращивания

Шляпка гриба в диаметре достигает 10 см, полукруглая, выпуклая, с возрастом распростертая, белого цвета, позднее грязно-коричневая, чешуйчатая или гладкая. Мякоть плодового тела плотная, белая, сочная, на изломе розовеет или краснеет, обладает кисловатым вкусом. Нижняя сторона шляпки в молодом возрасте гриба имеет розовато-серую окраску, в зрелости — темно-коричневую.

Споровый порошок темно-коричневый. Ножка длиной 3-6 см, толщиной 1-2 см, гладкая, цилиндрическая, к основанию суженая, полая или цельная, с кольцом.

Шампиньон двуспоровый не требует для своего развития сожительства с древесными растениями, что совершенно необходимо так называемым микоризным грибам (белому, подберезовику, подосиновику). Он извлекает пищу из растительных остатков, при помощи грибницы, пронизывающей сетями гиф почву.

Для получения благоприятных результатов в разведении шампиньонов совершенно необходимо соблюдать некоторые условия. Среди них первым, конечно, является применение качественного посадочного материала — грибницы. Затем следуют уже условия правильного приготовления субстрата (компоста), в котором предстоит развиваться грибу, соблюдение соответствующих параметров микроклимата на разных стадиях выращивания, и, наконец, использование покровной смеси достаточно хорошего качества. Из этих слагаемых, собственно, и состоит весь процесс выращивания шампиньонов в искусственных условиях. Начнем описывать этот процесс по порядку с приготовления питательной среды для грибов.

Приготовление компоста (питательной среды)

Как правило, этот этап считается очень ответственным, поскольку на нем закладывается основа жизнедеятельности грибной культуры.

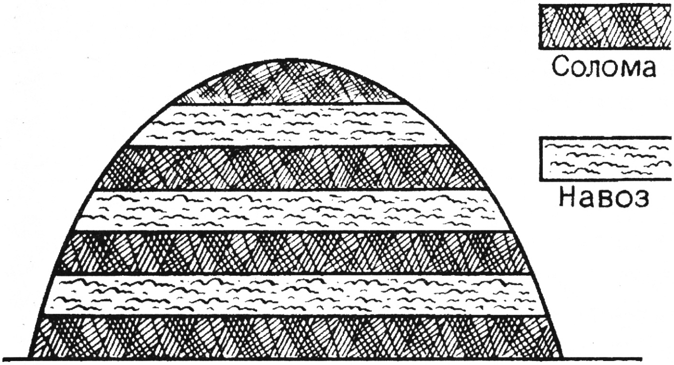


Схема формирования компостного штабеля

Питательную среду обычно составляют из соломы и навоза. Солома предпочтительней всего выбирается пшеничная или ржаная, навоз лучше всего конский, но можно применять и свиной, коровий, овечий, а также кроличий и птичий помет.

Следует соблюдать определенные нормы расхода соломы для субстрата, поскольку от этого зависит полноценность приготавливаемого питания. Наименьший объем соломы должен составлять 100 кг. Меньшим количеством обойтись никак нельзя, иначе не произойдет так называемой ферментации компоста. Ферментация смеси соломы и навоза осуществляется различными микроорганизмами. Они разлагают твердые компоненты смеси, приготавливая из нее удобную для развития грибницы шампиньона среду. Запустить механизм их действия на «полную катушку» позволяет употребление растительного сырья в необходимом и определенном количестве.

Чрезвычайно важным является момент увлажнения смеси. Здесь следует сказать, что нельзя допускать как недоувлажнения, так и переувлажнения. В случае избытка воды питательный компост не отдаст своих внутренних запасов грибнице вследствие воздухонепроницаемости структуры, и это может окончиться ее гибелью. Если воды недостаточно, то компост опять же не станет удобным источником питания: из-за плохой ферментации его компоненты останутся в труднодоступном для грибных гиф виде. Как видим, нужно учитывать возможность таких отклонений и потому пытаться решить проблему увлажнения оптимальным образом. Для этого необходимо правильно рассчитать норму воды на единицу сухого веса смеси, а также соблюсти правильную технологию замачивания материалов. Для увлажнения 100 кг сухой соломы рекомендуется использовать 350-400 литров воды, для увлажнения 100 кг навоза — 100 литров. Итого, если имеется в наличии 100 кг соломы и 100 кг навоза общий объем воды в их увлажненной смеси должен составить 450-550 литров.

Солому и навоз увлажняют по отдельности. Солому укладывают в какие-либо емкости и заливают водой. Если солома спрессована в тюки, то их необходимо развязать, распустив массу. Замачивание соломы продолжается 1-2 дня.

Увлажнять солому можно, за неимением подходящих емкостей, путем полива водой из шланга или ведер. В этом случае растительную массу раскладывают прямо на земле. Степень насыщения водой определяют на глаз (потемневший цвет соломы) и на ощупь (по выделению влаги из горсти сжатого в руке пучка стеблей). Последним способом не всегда бывает возможным достичь оптимальных параметров влажности, поэтому им желательно пользоваться в крайнем случае.

Далее рассмотрим несколько составов для компостной смеси, особенно часто применяемых при выращивании грибов.

Состав I: солома (воздушно-сухая)— 100 кг, помет куриный 80-100 кг, гипс — 6 кг.

Состав II: солома (воздушно-сухая) — 100 кг, навоз — 100 кг, мочевина — 2,5 кг, гипс — 8 кг, мел — 5 кг, суперфосфат — 2 кг.

Для приготовления качественного компоста лучше всего брать свежий помет или навоз, так как с хранением уменьшается их питательная ценность. Необходимо следить также за тем, чтобы в помете или навозе не было компонентов подстилки сельскохозяйственных животных и птиц. Содержащиеся в подстилке опилки и стружка деревьев хвойных (ввиду присутствия в них смолистых веществ) могут отрицательно повлиять на жизнедеятельность грибов. В состав II, как показано выше, входят удобрения. Их используют в связи с тем, что навоз уступает помету по содержанию азота и фосфора — важнейших питательных элементов, используемых грибами при развитии.

Приготовление компоста, или ферментация, — это сложный микробиологический процесс, сопровождающийся обильным выделением аммиака, углекислого газа и паров воды. Поэтому его следует проводить в хорошо проветриваемом помещении, либо под навесом на открытом воздухе, не допуская попадания атмосферных осадков на компост. При этом компостную кучу можно накрыть сверху полиэтиленовой пленкой, оставляя открытыми боковые стороны.

Для того чтобы компостный бурт полностью был охвачен ферментацией, требуется его соответствующим образом уложить. Предварительно увлажненные солому и навоз делят на 3 или 4 приблизительно равные части и укладывают в штабель послойно. На каждый слой соломы кладут слой навоза, причем должно соблюдаться соотношение: не менее трех слоев как того, так и другого. Каждый слой соломы дополнительно слегка увлажняют (сбрызгивают поверхность водой), чтобы уменьшить потери от испарения и, в случае выбора состава II, посыпают сверху мочевиной по 700 г на каждый слой, если слоев три (и по 600, если слоев четыре). Бурт должен быть высотой до 1,5 м, шириной до 1 м и длиной около 1,3 м.

Через 5-6 дней после закладки штабеля делают первую перебивку. При этом все части смеси меняют местами, верхний слой опускают, нижний поднимают вверх, тщательно перетряхивают вилами и дополнительно увлажняют. Еще спустя 4-5 дней делают вторую перебивку, затем через 3-4 дня — третью, а еще через 3-4 дня компост, наконец, перемешивают в четвертый, последний раз. При внесении мела (для создания оптимальной кислотности), гипса и суперфосфата в увлажненный субстрат необходимо как можно равномернее распределить эти материалы, чтобы компостируемая масса поглотила бы их всем своим пространством, а не отдельными участками.

Перебивка осуществляется с целью тщательного перемешивания всех компонентов смеси и получения, как правило, более однородного состава, а также обеспечения доступа воздуха во все слои компостного штабеля, остро необходимого для жизнедеятельности микроорганизмов, ведущих процесс ферментации.

Если ферментация протекает по благоприятному плану, то об этом достаточно красноречиво будет свидетельствовать температура горения компоста. На 2-3 день после его закладки температура внутри массы на глубине 30 см должна уже подскочить до 55-70°С. В дальнейшем она будет таковой на протяжении всего периода приготовления питательного субстрата. Если установится достаточно низкая температура, то это признак того, что компост недостаточно ферментируется. Причины такого явления возможны две: либо недостаточное увлажнение, либо из-за пересыхания компоста от излишнего выветривания. Устранить это следует таким образом. При перебивке в компост добавляют изрядное количество воды, а саму массу плотно утрамбовывают. Чтобы компост не подвергался отрицательному влиянию ветров, его дополнительно прикрывают пленкой из полиэтилена.

Если ферментация проходит более-менее без отклонений, то обычно через 25 дней ее считают состоявшейся. К этому времени из компоста не будет доноситься запаха аммиака, а его компоненты приобретут темно-коричневый цвет. На ощупь у них будет рыхлая и сыпучая структура, отдельные соломины, извлеченные из кучи, могут быть разорваны очень легко, без усилий. Взятый горстью компост не прилипает к рукам, при сжатии легко пружинит, а между пальцами просачиваются капельки воды. Если вода будет, однако, выделяться ручейками, то придется констатировать переувлажнение компоста. В этом случае его целиком необходимо просушить, разбросав по поверхности тонким слоем и прикрыв сверху газетами. Через полчаса в него добавить 1-2 кг мела и еще раз перемешать.

Из 100 кг соломы и 100 кг навоза на конечной стадии приготовления субстрата получается около 300 кг компоста готового к посеву грибницы.

При перебивках компоста необходимо следить за тем, чтобы он ни в коем случае не контактировал с землей (во избежание заражения вредными микроорганизмами). Поэтому, если штабель формируется на открытом воздухе, между ним и землей обязательно прокладывают изолирующий материал: рубероид, листы оргалита. Чтобы с большей гарантией подстраховаться от неприятных сюрпризов, компост можно пастеризовать, то есть обработать паром при помощи парогенератора.

В Польше при подготовке компоста пользуются специальным способом, разработанным лабораторией культивирования грибов Института овощеводства города Скерневицы. Компост укладывается в пластмассовые перфорированные ящики. Их обычно располагают в подвальных помещениях в виде трехярусных стеллажей. Когда компост загружается в ящики, температура его составляет 55°C. Через 3 дня она падает до 25°C — пригодной для посева грибницы. До набивки в ящики компост подвергается пастеризации в специальной камере. В ней в течение 12 часов поддерживается высокая температура воздуха — 65°С путем непрерывной подачи пара, смешанного со свежим воздухом. Затем температуру снижают до 50 и далее в течение следующих дней (5-7) понижают на 20 каждые сутки. Обеззараженный таким образом компост представляет собой благоприятную среду для грибницы шампиньона, что, конечно, отзовется в будущем достаточно стабильным и высоким урожаем.

Набивка компоста

Для выращивания шампиньонов в теплое время года пригодны подвалы, погреба, сараи, землянки, теплицы, небольшие, затемненные соломенными матами парники. Можно разводить грибы и в открытом грунте, используя, в основном, тенистые места, а также места, расположенные с северной стороны любых построек, где всегда наблюдается более низкая температура воздуха.

При благоприятных погодных условиях можно провести два оборота культуры в год: весенне-летний и летне-осенний.

В специально оборудованных системами отопления и вентиляции (приточной и вытяжной) помещениях можно выращивать грибы круглый год.

Шампиньоны безразличны к свету и могут обходиться при развитии его полным отсутствием. Прямые солнечные лучи даже вредны для плодовых тел, так как обжигают нежную кожицу шляпок и высушивают покровныйгрунт.

На приусадебном участке можно построить из подручных недефицитных материалов своего род инкубатор для получения грибов — шампиньонницу. Сначала для этого отрывают небольшой котлован в почве глубиной 0,5 м и размерами в плане 2x2 м. Затем сколачивают из досок каркас шампиньонницы. Снаружи его обивают досками. Изнутри на стены и крышу натягивают полиэтиленовую пленку или рубероид. Для утепления Шампиньонницу обкладывают пенопластом, торфом. Дно шампиньонницы лучше всего исполнить из армированных цементных плит. Компост накладывают прямо на них, заражают грибницей и перекрывают все пути контакта внутреннего пространства с окружающей средой, кроме отверстий воздухоотводящего и воздухопроводящего каналов. Общий сбор грибов с шампиньонницы данных размеров может составить до 50 кг.

Какой бы способ ни был выбран в качестве основного для разведения шампиньонов, любой из них начинается с набивки или укладки компоста в специальное образование — грядку. При этом тщательно соблюдается условие: какими бы ни были длина и ширина грядки, ее высота (глубина) должна быть не менее 20 см и не более 30 см. Увеличение размера высоты (глубины) грядки, как правило, никак не отражается на развитии культуры, поскольку нижние слои компоста будут недоступны для разложения грибницей ввиду малого присутствия в них кислорода. В этом случае грибные гифы, однако, все равно пытаются достать всю питательную массу до конца, чем значительно удлиняется период наступления планового плодоношения.

Если шампиньоны выращивают на открытом воздухе, то для гряд предварительно выкапывают в земле траншеи (глубиной до 30 см). На дно насыпают гравий, крупнозернистый песок слоем 5 см. Стенки траншеи укрепляют досками. Затем их заполняют компостом. Сам компост не должен контактировать с землей по вполне понятным соображениям (из-за возможности заражения вредными микроорганизмами). Дренажный материал (гравий и песок) желательно перед употреблением промыть в воде. Заглубление в почву гряды необходимо потому, что этим устраняется возможность пересушивания компоста. Однако можно устраивать гряды и на поверхности земли, используя в качестве стенок доски, листы оргалита (полосы) и уберегая тем самым поверхность субстрата от излишнего испарения. Гряду лучше всего формировать выпуклую с толщиной компоста посередине — 20 см, а по краям до 15 см. Выпуклая гряда имеет большую площадь плодоношения по сравнению с плоской.

Набивают компост в гряду следующим образом. Нижний слой уминается слабо, каждый последующий — более сильно. Если при этом ощущается, что компост на ощупь клейкий (переувлажненный), то до закладки в гряду его следует разбросать тонким слоем на поверхности и просушить.

Поверхность гряды должна быть тщательно выровнена, не иметь значительных впадин и бугров. Обычно при расходовании 100 кг компоста покрывается 1м^2 посадочной площади.

Компостом также можно набивать ящики (слоем не менее 20 см) и полиэтиленовые мешки. Размеры их подбираются такими, чтобы в них можно было уложить не менее 10-15 кг компоста слоем до 30 см.

После набивки гряд на открытом воздухе их изолируют от воздействия солнечного света и осадков навесами из брезента или любого световодонепроницаемого материала, установленными на деревянных опорах.

Посадочный материал

Приготовленный и уложенный компост засевают кусочками грибницы шампиньона. Грибница должна быть свежей и стерильной (не содержащей на своих тканях возбудителей инфекции — бактерий, низших грибов). Обычно грибницу такого состояния можно получить только в условиях оснащенной специальным оборудованием лаборатории. Здесь предназначенные для переноса грибницы субстраты — зерно или компост проходят спецподготовку — стерилизацию. Стерилизация для уничтожения спор вредных микроорганизмов производится при помощи автоклава. Автоклав представляет собой котел, внутри которого создаются температура и давление пара, губительные для вредных микроорганизмов. Побывав в нем определенное количество времени, питательный субстрат очищается от присутствия чужеродных организмов в какой бы то ни было форме. Полученную чистую среду (зерно или компост) засевают (в условиях строгой антисептики) спорами шампиньонов. В дальнейшем из них прорастает грибница, а сами зерно или компост начинают играть роль ее носителей. Подкармливаясь ими время от времени, грибница обосновывается в них, словно в некоем жилище, ожидая «приглашения» на этап заложения культуры. Если такого рода «приглашение» затягивается, то в ее жизнедеятельности могут возникнуть осложнения, приводящие нередко даже к гибели. В связи с этим необходимо учитывать, что оптимальный срок хранения грибницы до посева на зерне (в холодильнике) при температуре 0-+3°С составляет около 3 месяцев, на компосте — до года.

Зерновая грибница отличается большей урожайностью, но вместе с тем обладает довольно капризным характером. Отчасти это связано с тем, что с детства грибница была окружена обилием питательных веществ, их доступность и калорийность «избаловали» ее. Грибница, выращенная на зерне, предъявляет высокие требования к качеству субстрата и условиям выращивания. Любое незначительное отклонение способно повлиять на ее активную работоспособность. Поэтому начинающим грибоводам лучше всего приобретать компостный посадочный материал — грибницу, развитую на компосте. С самого начала обустройства в относительно бедной питательной среде она жила заботой о выживании, чем, несомненно, подготавливала, силы на будущее быть способной постоять за себя. Такая грибница довольно успешно обходит препятствия, вызванные оплошностью при приготовлении компоста, а также несоблюдением оптимальных условий для разведения культуры.

В России с 1983 года на выращивании качественного посадочного материала специализируется совхоз «Заречье» в Московской области. На его базе функционирует завод, выпускающий до 500 тысяч литров грибницы в год. На изготовление отвечающего всем стандартам материала уходит 3-4 месяца кропотливой работы. За несколько лет на заводе была создана собственная коллекция продуктивных, устойчивых к болезням штаммов (сортов), обеспечивающих высокие урожаи. Их количество достигает 30. Различаются они тем, что из них вырастают шампиньоны разного цвета и вида: с белыми, кремовыми, коричневыми шляпками, гладкие, с чешуйками, маленькие, большие — одним словом, грибы на любой вкус. Коммерческая грибница выпускается двух распространенных видов — зерновая и компостная. Зерновая грибница поступает в продажу в перфорированных целлофановых пакетах, компостная — в стеклянных банках.

Обычно грибницей из одной банки засевают 1,5 м^2 площади гряды, а зерновым мицелием из пакета — 3 м^2.

Перед посадкой грибницу, хранившуюся в холодильнике, следует прогреть в течение суток при комнатной температуре.

Можно попытаться в качестве посадочного материала использовать и дикую грибницу. Для этого ее отыскивают в природной среде обитания шампиньона двуспорового. Гриб произрастает в степной и лесостепной зонах. Иногда встречается на юге лесной зоны (примерно на широте Москвы). Начинают поиски грибницы в сентябре-начале октября, когда наступает пора плодоношения грибов. Сначала аккуратно удаляют с места-донора все плодовые тела. Затем снимают верхний слой перегноя до зоны почвы, переплетенной многочисленными белыми грибными нитями — гифами. Наклонившись, обнюхивают оголенный участок. В нос должен ударить резкий запах приятного грибного аромата. Ножом или мусорным совком извлекают крупные куски — блоки грибницы размером с кирпич. Далее их можно хранить в подсушенном состоянии в темном месте 30-40 дней. Следует заметить, что посадку культуры грибов при помощи дикой грибницы можно осуществлять в исключительных случаях, скорее ради эксперимента, нежели в качестве основного приема, поскольку трудно гарантировать ее 100-процентное приживление (в новых для нее условиях).

Посадка грибницы

Обычно в стеклянной банке содержится 700 г грибницы, в пакете — 350-400 г. Непосредственно перед заражением компоста их открывают. Содержимое извлекают на свет, отламывают кусочки размером с голубиное яйцо. Затем рукой или совком приподнимают слой приготовленного субстрата и на глубину 5-7 см помещают грибной кусочек. (Зерновой мицелий обычно рассыпается, и его при посеве используют горстями.) Уложив грибницу в одном месте, ее плотно прижимают приподнятым слоем компоста и переходят к посеву в следующем. Места посадки располагают в шахматном порядке на расстоянии 15-20 см друг от друга.

Зерновую грибницу можно сеять иным путем. Ее размельчают до отдельных зерен и посыпают ими поверхность грядки, руководствуясь нормой расхода на 1 м^2. Потом грибницу накрывают слоем компоста толщиной 5-6 см. Около 1/3 предназначенной для посадки грибницы рассыпают сверху на поверхности грядки. Это делается для того, чтобы ускорить разрастание мицелия шампиньона в верхнем слое субстрата и защитить последний от развития вредных микроорганизмов, в частности плесени. После окончания посадки грибницы компост накрывают сверху газетами, либо другой, хорошо впитывающей воду бумагой. Такая предосторожность необходима, поскольку ею обеспечивается защита от попадания на компост спор возбудителей инфекции. Также поддерживается стабильная влажность и, наконец, обеспечивается в питательной среде высокий уровень углекислого газа. Газ получается в результате обмена веществ в тканях грибницы и служит хорошим стимулятором ее развития (до периода плодоношения).

После посева грибницы необходимо следить за тем, чтобы прикрывающий бумажный слой был постоянно влажным. Для этого его поливают из лейки с мелким ситечком. При этом ни в коем случае нельзя допускать попадания воды внутрь субстрата. По мере подсыхания верхнего слоя с бумагой увлажнение повторяют.

Посадку грибницы осуществляют при температуре субстрата, не превышающей 25°. В случае, если значение температуры оказывается выше, ждут пока оно не понизится до нормы. Если в течение нескольких дней температура не понижается и субстрат продолжает гореть, то это свидетельствует о незаконченности процесса ферментации. Здесь требуется помочь микроорганизмам, осуществляющим ее, ускорить их деятельность. Для этого субстрат разрыхляют, увеличивая доступ кислорода. Вследствие данного приема микроорганизмы испытывают приток свежих сил, что позволяет им быстрее сыграть свою роль в окончательном разложении субстрата.

Уход за культурой в период развития грибницы

Период роста и развития грибницы шампиньона продолжается около двух недель. Все это время температура в компосте должна соответствовать определенным параметрам и быть на 2-3° выше температуры окружающей среды. Так, при температуре воздуха — 21-23°С, температура в компосте колеблется в пределах 24-27°С. Если температура компоста близка к 30°С, то рост грибницы прекращается. В случае дальнейшего повышения температуры происходит необратимое явление — гибель грибницы. Замер температуры следует осуществлять градусником, который втыкают в компост в нескольких местах на достаточную глубину, чтобы получить более объективную картину.

Снизить температуру помогает активное проветривание культуры (на улице с гряд снимают слой покрытия из бумаги, а в помещении открывают окна).

Температура в компосте может также понизиться до 17~18°С (нижнего предела для разрастания грибницы). Тогда культуру необходимо согреть, укрыв поверхность гряд сухими соломенными матами или сухой мешковиной.

Нельзя забывать в период развития культуры и о поддержании высокой влажности окружающего воздуха. Для этого при выращивании шампиньонов в открытом грунте применяют натянутые над компостом мокрые полотенца (в непосредственной близости от его поверхности), а также ведут умеренный полив верхнего его слоя. В помещениях увлажняют стены и пол так, чтобы на них постоянно присутствовали бы капельки воды, либо ставят емкости с водой.

Чтобы удостовериться в том, что процесс развития гриба идет правильно, поступают обычно следующим образом. Приподнимают верхний слой компоста в 2-3 местах, куда были посажены кусочки грибницы. При хорошей приживаемости грибницы через неделю после посева от каждого кусочка вглубь субстрата проникают белые нити на 5-7 см. Это достаточно наглядно демонстрируется при использовании приема контроля. В случае медленного разрастания грибницы период роста культуры затягивается на срок до 4 недель. Такому повороту в немалой степени способствует низкая влажность субстрата, а также пониженная температура (ниже 20°С).

Если компост подсыхает, то его необходимо дополнительно увлажнить, перемешать и как можно плотнее утрамбовать. Затем следует высеять новую порцию грибницы и накрыть поверхность культуры влажной бумагой, следя в дальнейшем за ее состоянием (достаточно влажным).

Спустя 2-4 недели после посева грибница обычно пронизывает весь субстрат и образует на поверхности его сплетение нитей в виде паутины. Этот признак должен служить сигналом к тому, что подошло время перейти к следующему этапу выращивания культуры.

Засыпка компоста покровным грунтом

Бумагу с поверхности гряд удаляют. Теперь на нее следует уложить покровную землю. Роль покровной земли исключительно важна. Без нее появление плодовых тел было бы невозможно. Кроме того, что она снабжает грибы водой, ею обеспечивается благоприятный водно-воздушный режим.

К покровному слою предъявляют следующие требования. Земля, используемая в нем, должна обладать высокой влагоемкостью (30-35%), быть рыхлой, воздухоемкой (около 40%), а во время полива не должна слипаться настолько, чтобы не допустить беспрепятственного газообмена между компостом и воздухом.

Покровный грунт стимулирует появление плодовых тел и служит защитой грибнице шампиньона от неблагоприятных воздействий окружающей среды.

Покровную смесь готовят из нескольких материалов. Это обычно хорошо разложившийся низинный торф и известковая крошка в соотношении 3:1 по объему. Существуют также различные варианты. Вот некоторые из них: I) 9 частей торфа и 1 часть мела. 2) 5 частей торфа и 4 части огородной почвы плюс 1 часть мела. 3) Огородная или дерновая почва с 3% (по объему) мела. Мел или известковая крошка необходимы для создания в покровном грунте оптимальной кислотности.

Покровную смесь рекомендуется готовить заранее, за 4-5 дней до нанесения на поверхность гряд. Твердые составные части смеси следует просеять и затем тщательно смешать друг с другом для получения однородного состава. Объем материалов для смеси рассчитывают, исходя из площади посева и толщины покровного слоя. Следует учесть также дополнительную норму в пределах 10-15% — на засыпку ямок, образующихся на гряде после сбора грибов.

Непосредственно перед использованием покровный грунт увлажняют, а затем насыпают на поверхность субстрата и распределяют равномерным слоем. Толщина слоя не должна превышать 4 см. Расход грунта на 1 м^2 площади составляет 2-3 ведра вместимостью 10 л. Покров должен быть влажным, но не настолько, чтобы это затрудняло укладку. В ее процессе из слоя покровного грунта даже при небольшом его сжатии в компост не должна выделяться вода.

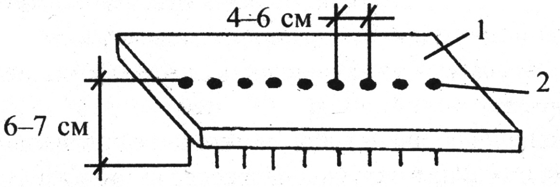
Итак, как только на поверхности гряд появилась паутинка грибницы, необходимо начинать укладывать покровную землю. Позднее нанесение покровного слоя может надолго отодвинуть начало плодообразования шампиньона. После укладки покрова следует постоянно контролировать его влажность. При подсыхании на поверхности грунта может образовываться корка, что очень нежелательно. Это затрудняет воздухообмен между субстратом и окружающей средой и, в конечном итоге, отрицательно сказывается на качестве урожая.

Поливают покровный грунт из лейки с мелким ситечком. При поливе следят за тем, чтобы вода не попадала в компост, так как это может привести к загниванию и последующей гибели грибницы.

После укрытия покровной смесью компоста грибница начинает проникать в грунт отдельными мощными тяжами. Температуру окружающего воздуха в это время поддерживают на уровне 18°С. В последствии на грибных тяжах будут закладываться плодовые тела. Для удаления уже вредного для культуры углекислого газа применяют активное проветривание гряд (в помещении). В случае недостаточной аэрации на поверхности гряд может произойти запушение грибницы в виде отдельных ватообразных комочков. Такое явление сопровождается, как правило, достаточно высокой температурой воздуха (более 20°С). Следствием этого может быть резкое снижение объема урожая. Поэтому, во избежание данной неприятности (при появлении первых признаков запушения грибницы на поверхности гряд), необходимо соблюдать режим достаточно усиленного проветривания и приближать значение температуры к оптимальному. В помещении этого добиваются увлажнением стен и пола. При испарении влаги (от сквозняка) температура воздуха над грядами понижается.

Существует еще один важный прием ухода за культурой шампиньона после нанесения покровного грунта. Примерно через неделю после этого проводят рыхление грунта на всю его глубину. Это необходимо для создания условий лучшего доступа воздуха к субстрату, находящимся под грунтом. Рыхление осуществляют специальным инструментом — гребешком.

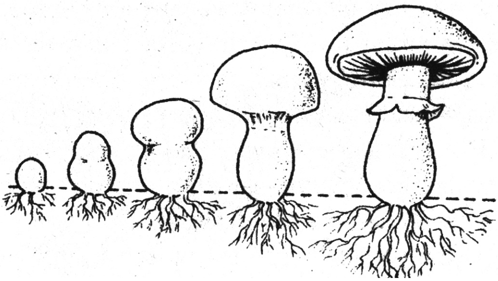
Приспособление для рыхления грунта: / — планка; 2 — гвозди.



Гребешок представляет собой деревянную планку длиной 14 см, в которую вколочены в ряд гвозди на расстоянии примерно 3 см друг от друга.,Свободные концы гвоздей выступают на 5 см. Подсчитано, что операция рыхления грунта повышает урожайность грибов примерно на 3 кг с 1 м^2.

Плодоношение шампиньонов

Вскоре после засыпки компоста покровным грунтом появляются первые плодовые тела шампиньонов. Это происходит приблизительно через 2-3 недели. Температура воздуха в этот период не должна превышать 15-18°С. При более высокой температуре плодообразование затягивается по времени, а если и наступает, то проявляется, как правило, одиночными плодовыми телами.

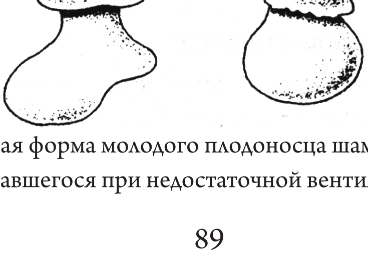


Развитие плодового тела шампиньона

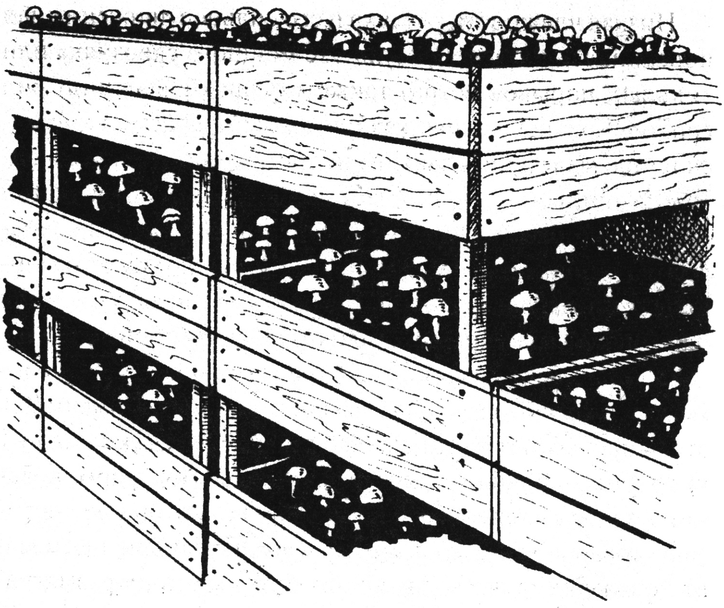
Плодоношение грибов протекает волнами в течение 6-8 недель. Появление каждой новой волны происходит обычно через неделю. При температуре воздуха 15-18°С за первые 4 волны собирают 80% всего урожая.

Шампиньоны нужно собирать осторожно, чтобы не повредить грибницу. Для этого гриб прижимают к грядке и вращают, отрывая от мицелиальных тяжей. Оставшееся углубление засыпают покровной землей.

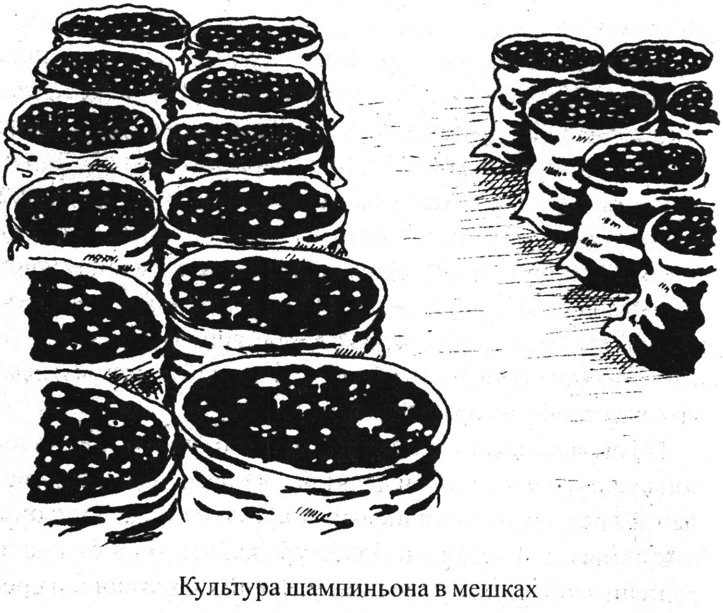
В период плодоношения для шампиньонов необходимо высокое содержание в окружающей среде кислорода. Если в пространстве остается какое-либо количество углекислого газа, то возможно торможение роста плодовых тел и ухудшение их качества. В этом случае вырастают грибы с тонкими длинными (вытянувшимися в поисках кислорода) ножками и маленькими, быстро раскрывающимися шляпками.



Неправильная форма молодого плодоносца шампиньона, сформировавшегося при недостаточной вентиляции



Культура шампиньона в ящиках



Культура шампиньона в мешках

Низкая влажность воздуха и его сильное движение над поверхностью гряд (в результате мощного сквозняка или сильных порывов ветра) также ухудшают внешний вид грибов. Кожица на шляпках плодовых тел растрескивается и подсыхает, придавая им неприглядное зрелище.

Шампиньоны очень чувствительны к температуре и влажности среды. Они чрезвычайно не любят их перепадов. Поэтому, чтобы, уберечь уличную культуру от разницы между дневной и ночной температурами, ее укрывают на ночь утепляющим материалом (мешковиной).

В процессе сбора плодовых тел шампиньона необходимо поддерживать высокую влажность покровной земли. Для этого производят ее капельный полив из расчета: сняли 1 кг грибов — полили одним литром воды. При формировании плодовых тел в сухом покровном грунте они не достигают товарных размеров и веса, а поздний полив не спасает положение и приводит к тому, что мякоть их размягчается, сами грибы темнеют и гибнут спустя несколько дней.

Шампиньоны безразличны к свету и плодоносят в полной темноте.

За 2-4 месяца в зависимости от условий выращивания можно собрать до 10-15 кг грибов с 1 м^2. Плодовые тела, как правило, собирают в таком состоянии зрелости, когда пленка с нижней стороны шляпки, закрывающая пластинки, натянута или слегка треснула. Цвет пластинок под пленкой должен быть розовым. Старые перезрелые грибы с фиолетовым или темно-коричневым цветом пластинок в пищу употреблять не рекомендуется. В них накапливаются продукты распада грибной ткани, вредные для организма человека. Эти вещества могут повлиять на работу нервной системы и вызвать расстройство органов пищеварения.

По окраске кожицы шляпки разводимый в искусственной культуре шампиньон делят на 3 вида: белый, коричневый и кремовый. Коричневый и кремовый шампиньоны устойчивы к болезням и более урожайны, но в большей степени зависят от изменений условий окружающей среды (температуры, влажности) по сравнению с белым видом. Каждый вид следует высевать в компост отдельно друг от друга. Смешивание сортов-штаммов может привести к очень плачевным результатам: антагонизму во взаимоотношениях между грибами и возможному взаимоуничтожению.

Экспериментируя с различными штаммами шампиньона можно выбрать наилучший из них, подходящий для выращивания в конкретных условиях.

После окончательного сбора грибов компост можно использовать в качестве удобрения под цветочные, овощные и плодово-ягодные культуры, а также на корм скоту. В нем содержится много азота, фосфора, калия, микроэлементов, жизненно необходимых для роста и развития растений. В результате жизнедеятельности грибов и микроорганизмов в компосте накапливаются биологически активные (ростовые) вещества, обладающие уникальным стимулирующим действием. Сама структура компоста, будучи достаточно рыхлой, улучшает физические свойства почвы, усиливает ее водоудерживающую способность и благоприятно отзывается на протекании воздухообменных процессов в ней.

Помещение, где росли шампиньоны, следует очистить, вымыть, хорошо просушить и проветрить. Использованный компост представляет немалую угрозу последующим поколениям шампиньонов, поскольку может содержать возбудителей болезней и вредителей грибов. Поэтому его необходимо как можно скорее удалить из помещения. Сразу использовать помещение для выращивания следующей культуры шампиньона нельзя. Необходимо соблюсти определенные правила фитосанитарии. Для этого проводят дезинфекцию использованного инвентаря, Стен и пола помещения. Инструмент замачивают на некоторое время в растворе хлорной извести (200-400 г извести на 10 л воды), а стены и пол опрыскивают ею.

Выращивание шампиньонов в открытом грунте с овощами

Шампиньоны возможно выращивать также вместе с капустой, свеклой, огурцами. До посадки, например, капусты в гряде делают ямки глубиной 30 см и шириной 60 см (диаметром). Их набивают компостом. Грибницу шампиньона высаживают на глубину 3-5 см. Способ посадки аналогичен описанному ранее. Грибницу прикрывают покровным грунтом. Вплотную к ямке высаживают рассаду капусты обычным, традиционным методом с таким расчетом, чтобы при ее окучивании не повредить грибницу. Благодаря большой поверхности листьев огородные растения создают благоприятные условия для развития шампиньонов, предохраняя их от излишней влаги и прямых солнечных лучей.

Выращивание шампиньонов в городской квартире

В квартире выращивают грибы на подготовленном вне ее стен компосте.

Из алюминиевых уголков делают каркас. В этом каркасе располагают один деревянный ящик, либо несколько друг над другом. Ящики опираются на подножки — бруски. Если для культуры используют несколько ящиков, то между ними соблюдают определенное расстояние — 30-50 см. Под каждый ящик подкладывают противень. Размеры ящиков могут быть 75x50x 14 см и 60x50x 14 см. В дне ящиков просверливают несколько 15-миллиметровых отверстий (для вентиляции субстрата). Стенки и верх каркаса закрывают прессованным картоном, оставляя переднюю сторону открытой. Ящики набивают компостом, засевают грибницей и прикрывают газетами. Переднюю стенку каркаса закрывают полиэтиленом, но так, чтобы его в любую минуту можно было бы легко снять и обеспечить беспрепятственный доступ к культуре.

Через 15-20 дней культуру в ящиках прикрывают покровной землей. Каркас освобождают от изолирующих материалов. Чтобы обеспечить хорошую аэрацию пространства над ящиками воздух разгоняют при помощи вентилятора.

С одного ящика можно собрать 1,5-2 кг грибов.

Шампиньоны, помимо ценных пищевых качеств, обладают также целым рядом других полезных для человека свойств. Так, в результате испытаний вытяжек из плодовых тел грибов, установлено, что они тормозят рост золотистого стафилококка, возбудителей тифа и паратифа. В вытяжке из шампиньона желтеющего найден антибиотик капестрин, активно действующий против вируса гриппа. Сок, добытый из мякоти шампиньона обыкновенного является великолепным бактерицидным средством. Известно, что при эпидемиях тифа люди, регулярно принимавшие в пищу шампиньоны, избегали этого заболевания. В монгольской народной медицине шампиньон используется при отравлениях, особенно недоброкачественным мясом. Существуют рецепты лечения многих заболеваний в сочетании с другими растениями — кизилом, подорожником, черемухой. Приготавливают преимущественно водные настои и отвары.

Болезни и вредители шампиньонов

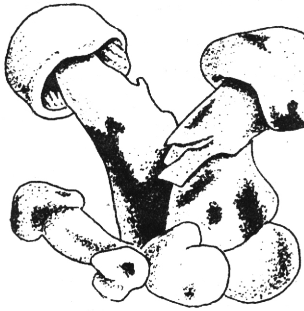
Шампиньоны поражаются многими болезнями и вредителями, которые могут значительно снизить урожай и ухудшить качество плодовых тел. Если вредные микроорганизмы начинают свою жизнедеятельность с момента посадки грибницы шампиньона, то она может и не прижиться в субстрате.

Самым надежным способом предохранения от инфекции является, как отмечалось ранее, пастеризация компоста перед укладкой в гряды. Оздоровление компоста путем выдерживания его при температуре 60°C или чуть ниже в течение нескольких дней происходит по следующей причине. Так называемые термофильные бактерии (не влияющие на жизнедеятельность грибницы шампиньона), проявляющие свою активность только при достаточно высокой температуре питательной среды, разлагают имеющийся в ней азот и усваивают его. Таким образом, азот превращается в протеин (белок) клеток бактерий. После понижения температуры бактерии прекращают свою деятельность, представляя собой очень удобный источник азотного питания для грибницы шампиньона. Гифы совершенно спокойно поглощают накопленный микроорганизмами протеин, тогда как для ряда представителей вражеского лагеря (например, оливковой плесени, низших грибов рода кастатерия и др.) он является недоступным, вследствие чего и подавляется их начальное развитие.

Не менее эффективным считается следующий прием подготовки компоста, предназначенный подавить распространение так называемой мучнистой плесени в нем. Мучнистая плесень образует колонии, похожие внешним видом на куски штукатурки. Гриб оккупирует шампиньонные гряды вскоре после их набивки компостом, часто подавляя развитие грибницы шампиньона. Замечено, что его появление в большинстве случаев связано с влажной жирной консистенцией компоста, слегка попахивающего при этом аммиаком. Здесь рекомендуется лишить мучнистую плесень важнейшего условия ее жизнедеятельности, обусловленного избытком ионов калия в компосте. Для этого в компостную кучу вносят гипс (сернокислый кальций), который устраняет дисбаланс. Количество гипса составляет 2,5-3% к весу субстрата. Если пятна оливкового, голубого или зеленого цвета высыпают на поверхности покровного грунта, приходится с ними бороться уже весьма радикальным средством. А именно, — посыпая солью или опрыскивая 1-процентным раствором простого суперфосфата места их расположения. Самая распространенная и опасная болезнь плодовых тел шампиньона — белая гниль. Возбудитель данной болезни гриб-паразит микогон.

Она характеризуется появлением бесформенных ватообразных масс, покрытых белым пушком и обильно сочащихся коричневой жидкостью резкого, отталкивающего запаха. Пораженные грибы следует удалять вместе с прилегающим покровным грунтом и даже компостом (глубиной до 5 см). Затем их уничтожают: сжигают в печке, либо закапывают в землю. Очищенные места обильно посыпают поваренной солью и затем добавляют покровный грунт.

Паразит вертициллиум вызывает заболевание шампиньонов, известное под названием сухая гниль.

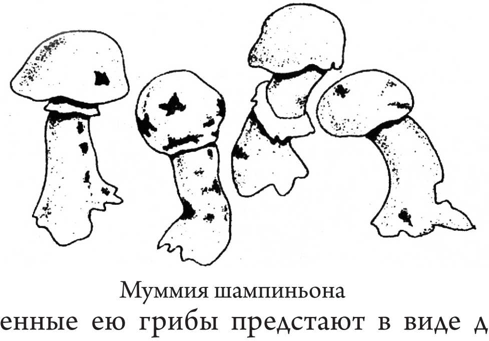


Сухая гниль шампиньона

Отличительный признак болезни — коричневые пятна на ножке плодового тела гриба. Поражаются, в основном, молодые экземпляры. Мякоть их размягчается, загнивает. Вертициллиум, как и гриб микогон, заносится с покровной землей. Меры борьбы предусматривают уничтожение зараженных плодовых тел. Освободившиеся места поливают раствором марганцовки (1 г кристаллов на 1 л воды), либо придавливают на 1 мин металлической кружкой с кипятком.

Появлению на шампиньонной грядке следующего недруга — дактилиума, или паутинистой плесени, способствует высокая влажность (90%) и температура более 18°С. На поверхности покровного грунта гриб развивается в виде белой шерстистой пряжи. Этот вид плесени активно поедает плодовые тела шампиньона, буквально обволакивая их своим покровом, в результате чего они становятся коричневыми и мумифицируются (высушиваются, теряя влагу). Дактилиуму свойственно поведение охотника, терпеливо караулящего свою жертву. Так, гриб, появляясь на поверхности грунта отдельными небольшими колониями, не старается захватить как можно больше пространства, кроме имеющихся клочков, и выглядит при этом безучастным, заторможенным инородным предметом. Однако, как только первые шампиньоны гордо вскинут свои шляпки, картина меняется в точности до наоборот. Плодовые тела в считанные часы обрастают темными чехлами грибницы паразита, а поверхность покровной земли усеивается в массовом порядке его колониями. Важно при появлении первых признаков возникновения этой плесени не допускать дальнейшего ее развития. Места, освоенные паразитом, посыпают солью, засыпая затем покровной землей.

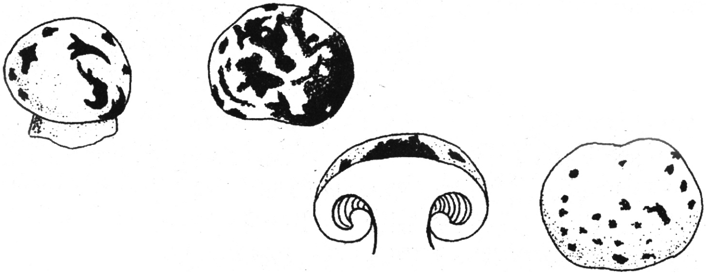
Наиболее часто встречающаяся болезнь у шампиньонов — это муммия.



Муммия шампиньона

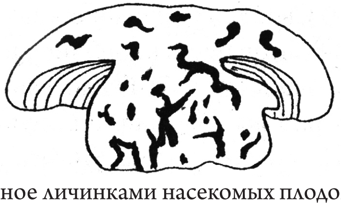
Пораженные ею грибы предстают в виде довольно уродливом. У них искривляются ножки, намного утолщается основание, на поверхности вырастают клубнеобразные вздутия. Мякоть грибов сильно уплотняется и на разрезе окрашивается в бурый цвет. При наблюдении данных признаков следует принимать незамедлительные Действия по предотвращению распространения болезни. С этой целью на границе между здоровым и больным участком вырывают траншейки-канавки, выбирая землю вплоть до компоста. Затем при увлажнении покровной земли (для стимулирования роста плодовых тел) пораженные места обходят, не поливают.

Бактерии наряду с патогенными грибами также наносят немалый урон шампиньону. При этом портится внешний вид плодовых тел. Как, например, при заражении ржавой пятнистостью.



Ржавая пятнистость шампиньонов

Ржавую пятнистость вызывает целая группа бактерий. Их активность особенно высока при недостаточной аэрации воздуха и его повышенной влажности. На шляпках плодовых тел шампиньона выступают резкоочерченные коричневые пятна. Избежать возникновения болезни можно, отрегулировав достаточную вентиляцию пространства. Почва, используемая в качестве покровной смеси, нередко заражена различными патогенными микроорганизмами, личинками насекомых, которые также могут стать причиной снижения урожая шампиньонов. В этом случае рекомендуется профилактическое мероприятие — пропаривание покровного грунта перед употреблением.



Поврежденное личинками насекомых плодовое тело шампиньона

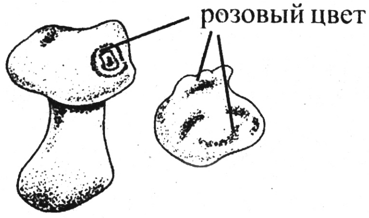
В покровную смесь часто включается известь. Необходимо подбирать этот элемент с низким содержанием в нем магния. Высокое количество магния способно отрицательно сказаться на развитии грибницы шампиньона.

Наполовину может снизить урожай грибов так называемая «трюфельная болезнь». Споры возбудителя этой болезни способны выжить при температуре 85° в течение продолжительного времени. При температуре ниже 15° (на 2-3°) они начинают прорастать. Следовательно, чтобы уберечься отданной болезни, в период плодоношения грибов не рекомендуется опускать температуру ниже этого предела.

Из животных организмов, наряду с насекомыми (грибными мухами и комариками) серьезную опасность для шампиньонов и культуры в целом представляют нематоды. Нематоды — это микроскопические черви, длиной 0,2-1 мм. С нематодами трудно бороться, и они вызывают значительные потери. Нематоды довольно продолжительное время могут паразитировать на грибнице шампиньона, выделяя при этом токсические вещества. Кроме того, через отверстия в гифах гриба, которые нематоды прокалывают своим жалом-стилетом, проникают бактерии, для которых других путей внедрения в грибницу не существует. Продукты жизнедеятельности развивающихся в большом количестве микроорганизмов (нематод и бактерий) тормозят развитие грибницы шампиньона, хотя и не вызывают никаких видимых повреждений. Единственным методом, эффективно устраняющим возможность распространения в компосте нематод, считается пропаривание (пастеризация) его. Почву для засыпки гряд также необходимо прогреть в течение нескольких часов. Свободно живущие виды нематод (непаразитические) не внедряются в грибницу и прямо не влияют на жизнедеятельность гриба. Однако они являются переносчиками бактерий, вызывающих опасную болезнь шампиньонов — пятнистость шляпок. В качестве средства борьбы с этой болезнью используют усиленное проветривание, уменьшающее влажность шляпок грибов. Вследствие малой влажности передвижение нематод по плодовому телу затрудняется, а то и вовсе прекращается, чем сокращается возможность распространения ими возбудителей пятнистости и других заболеваний.

Болезни шампиньонов передаются через руки и инвентарь, при помощи которого осуществлялся уход за культурой. После удаления больных грибов необходимо вымыть руки с мылом несколько раз, а инвентарь продезинфицировать раствором формалина (0,5 литра 40-процентного раствора формалина на 10 литров воды), либо спиртом. При обработке мест заражения следует исключать возможность циркуляции воздуха над грядой, поскольку влекомые движением воздуха вредные споры могут активно рассеиваться по еще большей площади и дать начало новому распространению заболевания.

Пары минеральных масел, пар от нагревательных приборов, запах смолистых веществ в атмосфере могут вызвать болезнь шампиньона— «розовый гребень».



Розовый гребень шампиньона

Она проявляется в виде розовых опухолевидных разрастаний на поверхности шляпки грибов. При устранении источника вредного воздействия, послужившего причиной болезни, новые плодовые тела будут развиваться нормально, без отклонений.

Основные агротехнические приемы и сроки их проведения при выращивании шампиньонов

1-е сутки. Набивка готового компоста. Условия: в проводится в помещении.

3-4-е сутки. Посадка грибницы. Условия: температура компоста и окружающего воздуха 23-25°С, влажность 80%.

11-15-е сутки. Проверка приживаемости грибницы. Условия: температура воздуха 25°, в компосте 25-27°С.

15-е сутки. Нанесение покровного слоя. Условия: температура воздуха 25°С, влажность 85%.

7-25-е сутки. Снижение температуры воздуха в помещении до 17°С. Условия: влажность воздуха 90%.

32-40-е сутки. Появление плодовых тел. Увлажнение гряд, вентиляция помещения для удаления углекислого газа. Условия: температура воздуха 15-17°С, влажность 90%.

Возможные отклонения при разведении шампиньонов

1. Период приготовления компоста.

- *После формирования компостный бурт не разогревается*

Причина	Способ устранения
Компост недостаточно увлажнен, либо пересыхает (за счет выветривания).	Сделать перебивку, увлажнить, полностью закрыть пленкой, включая и боковые поверхности. Каждый слой стараться укладывать плотнее.
Компост переувлажнен.	Перебить компост, добавить гипс и уложить без усилий, рыхло.

- *Компостная структура в виде комков.*

Причина	Способ устранения
Плохое качество перебивок	Более тщательно перемешивать компостную массу при перебивках.

- *Готовый компост с запахом аммиака, переувлажнен, клейкий на ощупь.*

Причина	Способ устранения
Недостаточно благоприятные условия ферментации.	Перебить компост, добавить гипс, рыхло уложить Пастеризация компоста при 60°С ускорит и облегчит ферментацию.

2. Период разрастания грибницы.

- *Грибница не растет.*

Причина	Способ устранения
Компост в грядах имеет низкую температуру.	Утеплить гряды мешковиной или соломенными матами (сухими).
Компост пересушен.	Увлажнить, перемешать массу компоста, вторично посеять грибницу и накрыть поверхность гряд слоем бумаги. Увлажнять по мере подсыхания.
Компост переувлажнен.	Перемешать компост, добавить гипс, посадить снова грибницу. Проветривать помещение.
Высокое содержание аммиака в компосте.	Усилить проветривание.
Температура компоста выше 28°C.	Усилить проветривание.

- *Появление на поверхности компоста пятен зеленого цвета.*

Причина	Способ устранения
Развитие патогенных грибов на поверхности компоста.	Опрыскивать поверхность гряд 1-процентным раствором суперфосфата (простого) или посыпать места заражения поваренной солью.

- *Появление насекомых-вредителей.*

Причина	Способ устранения
Развитие в компосте личинок грибной мухи или галлового комарика.	Борьба путем механического отлова I последующего уничтожения.

- *Появление грибов с чернеющими, быстро разлагающимися шляпками (особенно вблизи деревянных частей теплиц).*

Причина	Способ устранения
Развитие грибов-навозников.	Удаление грибов. Стараться делать это как можно быстрее, не допуская превращения шляпок грибов в жидкую массу.

3. Период плодоношения.

- *Появление на поверхности покровной смеси голубых или зеленых пятен.*

Причина	Способ устранения
Развитие плесени на поверхности покрова.	Полить поверхность гряд 1-процентным раствором суперфосфата, либо посыпать зараженные места солью.

- *Запушение грибницы на поверхности гряды.*

Причина	Способ устранения
Недостаток свежего воздуха. Или высокая его температура.	Усилить проветривание.

- *Грибница хорошо разрослась, но плодовые тела не появляются.*

Причина	Способ устранения
Образование «корки» на поверхности покровного грунта.	Провести рыхление и полить поверхность гряды.
Покровный грунт высушен.	Полить гряду.
Покровный грунт переувлажнен.	Усилить проветривание.

- *Растрескивание шляпок грибов.*

Причина	Способ устранения
Низкая влажность окружающего воздуха.	Увеличить окружающую влажность путем полива стен и пола помещения. Не допускать сильного движения воздуха над грядами.

- *Засыхание молодых плодовых тел..*

Причина	Способ устранения
Покровный грунт либо высушен, либо переувлажнен.	Отрегулировать оптимальную влажность грунта. Поливать из лейки с мелким ситечком.
Грибница уничтожается личинками насекомых.	Борьба с помощью отлова.

- *Плодовые тела вырастают с удлиненными ножками и мелкими шляпками.*

Причина	Способ устранения
Недостаток свежего воздуха. Избыток углекислоты.	Усилить вентиляцию.

- *Червивость плодовых тел.*

Причина	Способ устранения
В компосте развиваются личинки насекомых.	Борьба путем отлова.

- *Плодовые тела деформированы, покрыты каплями коричневой жидкости с неприятным запахом.*

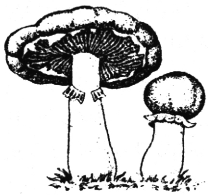
Причина	Способ устранения
Белая гниль шампиньонов.	Удаление больных грибов. Очищенные места посыпать солью.

- *На шляпках грибов появляются коричневые пятна. Ножки расширены у основания.*

Причина	Способ устранения
Сухая гниль шампиньонов.	Удалять и уничтожать зараженные грибы. Очищенные места посыпать солью, либо ставить на них кружку с кипятком (на 1 мин).

- *На шляпках грибов появляются ржавые пятна.*

Причина	Способ устранения
Ржавая пятнистость шампиньонов.	Удалять больные грибы и усилить проветривание гряд.



Кольцевик

Кольцевик, или строфария морщинистая, не образует микоризу (грибокорень) с древесными породами растений, поэтому легко поддается культивированию в искусственных условиях. По способу питания гриб не отличается от шампиньона и так же, как он, развивается за счет разложения листового опада, веток, древесины. В природе его можно встретить обычно на лугах и практически никогда в лесу или рощах. Подходящий для него субстрат в естественных условиях — почва, обильно содержащая растительные остатки. Название гриба «строфария» происходит от греческого слова «строфос», означающего в переводе «пояс», и возникло благодаря наличию на ножке характерного крупного, долго сохраняющегося кольца. Отсюда же и другое название гриба — кольцевик. Относится он к малоизвестным съедобным грибам. По форме и цвету кольцевик похож на белый гриб. Цвет шляпки у него бывает серо-коричневый, либо каштаново-красный. Цвет пластинок в молодом возрасте серо—коричневый, к зрелости чернеет до фиолетового оттенка. Диаметр шляпки достигает 7-10 см, а у отдельных экземпляров до 25 см. Ножка имеет серо-желтую окраску с крупным двойным кольцом, верхний слой которого гофрированный. Вес одного плодового тела гриба может составлять 1 кг. В естественной среде обитания кольцевик плодоносит с августа по октябрь.

Вкус гриба приятный, чуть пряный, напоминает вкус подосиновика.

У нас в стране кольцевик распространен преимущественно на Дальнем Востоке.

Первые опыты разведения кольцевика как в закрытом, так и на открытых делянках показали, что гриб имеет некоторые преимущества перед культивируемым шампиньоном.

Во-первых, в искусственных условиях его удается разводить на легкодоступном и дешевом субстрате — соломе. Во-вторых, этот субстрат не требует специальной подготовки — компостирования и нуждается только в увлажнении. В-третьих, кольцевик устойчив к высокой температуре и низкой влажности. Благодаря чему его можно выращивать не только в закрытом помещении, но и в открытом грунте, используя только легкие укрытия.

При выращивании культуры, в основном, применяются два вида кольцевика — «Гигант сада» и «Виннету». Их вывели немцы, еще в бытность существования ГДР. У нас грибницу этих видов можно приобрести в магазинах «Семена». В Польше и Германии грибницу кольцевика применяют в виде специальной пасты. До употребления она хранится в тюбиках. При возможности выезда в эти страны посадочный материал можно купить там.

«Гигант сада» отличается большим весом плодовых тел (около 100 г) и более поздним сроком плодообразования (на 2 недели) по сравнению с «Виннету». Грибы имеют темный цвет и по внешнему виду очень напоминают белые. «Виннету» образует весьма обильное, групповое плодоношение. Вес одной группы грибов достигает нескольких килограммов. Плодовые тела сами по себе более легкие, чем у «Гиганта сада» и светлые. Этот вид кольцевика в 1971 году в городе Эрфурте на Международной выставке растениеводства был отмечен золотой медалью. Раннее созревание грибов, нетребовательность к условиям произрастания сделали его весьма популярным.

В парниках можно выращивать оба вида кольцевика, отделяя, однако, их друг от друга перегородкой.

Грибницу кольцевика получают путем размножения так называемой маточной (исходной) грибницы. Эта грибница прививается на влажную стерилизованную солому. Коммерческая грибница, готовая к посеву, упакована обычно в пленочный пакет. Сроки ее хранения те же, что и для компостной грибницы шампиньона. В одном пакете, как правило, содержится 500-600 г посадочного материала. Этого количества хватает для того, чтобы засеять грядку площадью 1-1,5 м^2.

Свежая грибница имеет приятный грибной запах. Старая же теряет его. Кроме того, у старой грибницы наблюдается тестообразная консистенция того субстрата, на который она была привита. Это свидетельствует о ее почтенном возрасте, дожив до которого она полностью разложила составляющие части питательной среды. Такую грибницу использовать в качестве посевного материала нельзя.

Выращивание кольцевика на открытом воздухе

Грядки для выращивания кольцевика лучше всего устраивать в теплых и защищенных от ветра местах, чтобы создать тем самым оптимальные условия для его развития (температуру и влажность). Полузатененные места

пригодны для выращивания, однако, там, где в течение большого периода светового дня преобладает тень (под большими деревьями с развесистыми кронами), кольцевик развивается очень медленно.

Подготовка субстрата

Кольцевик использует для своего развития питательную среду, приготовленную из соломы зерновых культур, либо из костры льняных культур, без каких-либо примесей органического (птичий помет, навозная жижа) или неорганического происхождения. Добавление в субстрат соломы азотных, фосфорных или калийных удобрений отрицательно сказывается на росте грибницы. Попытки обогащения питательной среды после некоторого периода развития в ней грибницы также не дали положительных результатов. Опилки, навоз, сено в качестве источников питания непригодны.

Солома, предназначенная для выращивания кольцевика должна быть в меру свежая, без каких-либо загрязнений и признаков поражения вредными микроорганизмами. При попытке разрыва стебли растительного сырья должны оказывать сопротивление. Если солома старая, почерневшая, то в ней часть целлюлозы, как одного из основных питательных веществ, уже разложилась. На таком материале развиваются многочисленные враги кольцевика— нематоды, клещи, ногохвостки, которые способны в дальнейшем значительно осложнить жизнь его грибнице. О необходимости использования свежей соломы свидетельствуют следующие цифры: грибница, выросшая на субстрате из свежей соломы дает урожай 12 кг, из годовой соломы — 5 кг, а из старой соломы — лишь около 1 кг кольцевиков с 1 м^2.

Перед устройством грядок солому требуется, естественно, увлажнить. А еще раньше ее измельчают. После измельчения отдельные соломины должны быть размером от 0,5 см до 3 см.

Для увлажнения соломенную сечку насыпают в какие-либо емкости и заливают водой. Если субстрата готовится много, то его можно укладывать прямо на землю (постелив изолирующий слой из кусов рубероида) конусообразной кучей. В этом случае полив осуществляют из шланга с ситечком на конце в течение 4-6 дней (по 2-3 подхода в день). В период увлажнения кучу следует 2-3 раза переворошить, а если отмечается ее самонагревание, то делают это чаще (при помощи вил).

Хорошо увлажняется измельченная солома, если замачивать ее в горячей воде в течение двух суток.

Увлажненный субстрат рекомендуется пастеризовать. Для этого его помещают в специальное помещение, где он пропаривается в течение 48 часов. Если такой возможности нет, то приходится обойтись без этой профилактической меры и в значительно большей степени положиться на удачу в развитии культуры.

Следует учесть, что переувлажненный субстрат воздухонепроницаем, а недоувлажненный не обладает достаточной влажностью для роста грибницы. Поэтому важно установить правильное соотношение между количеством воды и количеством соломы. Придерживаются такой пропорции 3 : 1, то есть 3 части воды на 1 часть соломы. Конечно, соблюдение данного правила возможно только для варианта, в котором солому увлажняют в емкостях. При увлажнении субстрата из шланга определение достаточной насыщенности его влагой ведется на глаз. В любом случае готовность фиксируется следующим способом. Горсть растительного сырья при сжатии ее в руке должна отдавать воду каплями. Если, наоборот, она легко отдает влагу, ручейками, то субстратом следует дополнительно заняться, то есть просушить перед непосредственным употреблением. Бывает, что субстрат увлажнился неоднородно. Тогда операцию увлажнения повторяют. При этом стараются уложить сухие слои в емкостях на дно, а при замачивании из шланга, наверх увлажняемой кучи.

Солому можно замачивать также в 5-литровых стеклянных банках. Внутрь такой банки помещается 700 г-1 кг сухого веса субстрата (в зависимости от плотности его уложения). Солому заливают крутым кипятком. Банку затем плотно закрывают крышкой, чтобы сохранить на более продолжительное время высокую температуру. Через 10 часов лишнюю воду сливают. Субстрат остужают до 20-23°С. (Выдерживают до посева).

Перечень ошибок, допускаемых во время приготовления питательной среды и способы их предотвращения

- *Солома чернеет.* Причина: слишком длительное замачивание соломы. Почерневшую солому для выращивания не применять.
- *Солома нагревается (во время увлажнения в емкостях — бочках или бассейне).* Причина: слишком длительное замачивание соломы, особенно в месте, подверженном влиянию солнечного света. В предохранительных целях замачивать не дольше 48 часов. После каждой замоченной партии воду менять (старую сливать).
- *Разложившаяся, заплесневелая солома.* Причина: неправильное и довольно продолжительное время хранения соломы. Заплесневелую солому для выращивания не применять.
- *Часть соломы неоднородно влажная.* Причина: увлажнение слишком большого количества соломы. Конусообразную кучу в период увлажнения 2-3 раза перевернуть.
- *Солома сухая.* Причина: недостаточное увлажнение или пересыхание соломы из-за испарения влаги. Во избежание этого перед устройством грядки солому увлажнить. Подача воды после посадки грибницы недопустима.

Устройство грядок

Наилучшие условия для развития кольцевика можно создать в парнике. Его достаточно легко сделать из досок.

Каркас обивают пленкой, толем. Грядки устраивают непосредственно на поверхности земли, проложив предварительно слой пленки или рубероида для предотвращения проникновения в субстрат дождевых червей, насекомых, возбудителей болезней грибов. Лучшее время для устройства грядок в парнике — с середины мая до середины июня, при этом благоприятным является более ранний срок, позволяющий грибу полностью использовать питательную среду в данный год.

Увлажненную солому укладывают в парник слоями, плотно утрамбовывая каждый. Высота грядки должна составлять 25 см. Не следует делать грядки высотой более 30 см и менее 20 см. В первом случае затягивается период разрастания грибницы, во втором, грибница будет ощущать недостаток питательных веществ, чем снижается урожай.

Для устройства грядки площадью 1 м^2 требуется 20-25 кг абсолютно сухой соломы (вес увлажненного субстрата, естественно, увеличивается до 60-75 кг).

Выращивание кольцевика в закрытом помещении

Для этого способа используют полиэтиленовые мешки, деревянные ящики, в которые послойно набивают субстрат. После посева грибницы ящики закрывают полиэтиленовой пленкой (поверхность) во избежание пересыхания субстрата и попадания спор плесневых грибов. Пленку напускают на края ящика и плотно обвязывают по контуру бечевкой. Высота уложенного субстрата должна быть на 5-6 см ниже высоты внутренних стенок ящика. Это пространство впоследствии заполняют покровной землей (на заключительном этапе выращивания, о чем будет рассказано дальше).

В полиэтиленовых мешках, после посадки, плотно завязывают верх. И в ящиках, и в мешках следует предусмотреть отверстия для доступа воздуха внутрь. В пленке можно вырезать окошко диаметром 4 см. В него вставляют ватную пробку. Пробку изготавливают следующим образом. Прикидывается необходимое количество ваты для формирования плотного валика диаметром не менее 4-5 см и длиной до 5 см. Тщательно утрамбованную вату оборачивают марлевой полоской в 2 слоя. Затем марлю плотно обвязывают ниткой. Получившийся валик и используется как пробка.

Следует учесть, что минимальный загрузочный объем ящиков и мешков должен составлять 8-10 кг влажного субстрата (2-3,5 кг сухого веса). Размеры ящиков и мешков рекомендуется выбирать одинаковые — 500x500x400 мм.

Посадка грибницы и уход за культурой

Сразу после устройства грядки или набивки влажной соломы в ящики и мешки необходимо приступить к посадке грибницы. Ее извлекают из пленочного пакета и разделяют на кусочки величиной с голубиное яйцо. Наиболее выгодно сажать грибницу небольшими частями, так как благодаря этому освобождается больше места для посадки и питательная среда осваивается значительно быстрее. Техника посева осуществляется следующим образом. Одной рукой поднимают верхний слой субстрата, а другой вкладывают на освободившееся место кусочек грибницы. Глубина посадки соблюдается на уровне 5-8 см. Затем верхний слой опускают и слегка уплотняют. Поверхность субстрата тщательно выравнивают и примерно 1/3 части грибницы, предназначенной для посева, рассыпают по этой площади.

Другой способ посева отличается от предложенного выше и обычно используется для небольших объемов культуры кольцевика. Уложив слой соломы толщиной 5 см, равномерно распределяют по его поверхности измельченную (между ладоней) грибницу. Затем укладывают следующий слой такой же толщины и повторяют посев. И так продолжают до тех пор, пока общая толщина субстрата не составит заданную величину 25-30 см (обычно 4-5 раз) и не будет использована вся грибница. На каждом этапе порция грибницы приблизительно составляет 1/5 от общего объема посевного материала.

Сразу же после посадки гряды покрывают влажными мешками, либо 2-3 слоями бумаги, также увлажненной. При выращивании кольцевика в ящиках и мешках поверхность субстрата изолируют приведенным выше способом.

Уход за грядами во время роста и развития грибницы

При выращивании кольцевика в парнике оптимальными условиями для его роста принято считать следующие. Это прежде всего, защищенность от солнечных лучей и достаточное проветривание. Парник также должен предохранять культуру от дождя и пересыхания питательного субстрата. При этом необходимо соблюдать оптимальную для развития грибницы температуру, которую в парнике относительно легко поддерживать (25-28°C). При снижении температуры до 20° и ниже прорастание грибницы затягивается. Вредным является и повышение температуры. Если ее значение в питательной среде приблизится к 30°C и более, то ответом может стать ослабление жизнедеятельности грибницы и в дальнейшем даже ее гибель. Грибница кольцевика особо чувствительна к колебаниям температуры. Днем в незатененном парнике температура внутреннего пространства бывает около 30°C, к ночи же может произойти ее понижение до 18°. Такой резкий контраст значений температуры приводит к возникновению конденсированного водяного пара, под чьим воздействием грибница постепенно отмирает, а солома чернеет. Это явление более опасно, чем пересушивание поверхности гряд, поэтому для прикрытия гряд после посева грибницы в парнике применяют материал с воздухопроницаемой структурой, а не, например, пленку или рубероид.

Измельченная сечка соломы при укладывании субстрата оказывает некоторое сопротивление утрамбовке из-за определенной упругости. Это может окончится тем, что солома слегка будет приподнимать наложенную мешковину или бумагу, вследствие чего между поверхностью субстрата и изолирующим материалом образуется пространство, вызывающее пересушивание верхнего слоя субстрата. Чтобы воспрепятствовать этому на покровный слой из мешковины или бумаги укладывают какой-либо груз, например, деревянные планки, которые дополнительно придавливают камнями. Необходимо также следить за соответствующей влажностью покровного слоя и по мере подсыхания его умеренно поливать. Для этого лучше всего использовать лейку с мелким ситечком. Вода при поливе не должна проникать в глубь субстрата.

Создание в парнике благоприятного микроклимата в большой степени зависит от способа затемнения парника. Наилучшие результаты при выращивании кольцевика в парнике были получены при использовании черной пленки, накладываемой на парниковое окно. При таком способе затемнения температура субстрата была примерно на 2°С выше по сравнению с температурой окружающего пространства, и полученный урожай оказался высоким.

Прорастание грибницы продолжается, в зависимости от температуры, 3-5 недель, по истечении которых она полностью осваивает весь питательный субстрат. Иногда гифы грибницы врастают в мешковину или бумагу, проявляясь на их поверхности паутинистой сетью. В этом случае покровный материал снимают и прикрывают гряды землей.

Перечень ошибок при посадке и хранении грибницы кольцевика и способы их предотвращения

- *Грибница не разрастается.* 1-я причина: использование старой, разложившейся грибницы. Во избежание этого следует хранить грибницу при комнатной температуре не более 3 недель, а в холодильнике (на нижней полке) при температуре 2-4°—не более 6 месяцев. 2-я причина: слитком низкая температура субстрата (ниже 20°С). Следует выбирать подходящее место для выращивания; применять для утепления соломенные маты (укладывая их на поверхность гряд). 3-я причина: слишком высокая температура субстрата (выше 30°С). Чтобы ее избежать, нужно устраивать гряды толщиной не более 25 см, с достаточным затемнением места выращивания культуры.

- *Размножение в субстрате нематод, клещей, личинок насекомых.* Для профилактики применять средства защиты растений.
- *Наличие белой ватообразной массы на поверхности субстрата (плесени).* Причина: чрезмерная влажность питательного субстрата, часто вызываемая излишним намачиванием мешковины или бумаги, прикрывающих гряды. Чтобы этого избежать, высыхающий покровный слой увлажнять осторожно.

Нанесение покровного слоя (грунта) на гряды и уход за ним

После периода разрастания грибницы гряды следует заделывать покровной землей. Цель этой операции — создать благоприятные для плодообразования кольцевика условия. Материал, из которого составляют покровную землю, должен обладать водопоглощающей способностью и предоставлять возможность беспрепятственного удаления образующегося в процессе дыхания грибов углекислого газа. Этим условиям соответствует смесь перегнойной земли и торфа. Иногда используется перегнойная лесная почва.

При приготовлении покровной смеси берут объем торфа, при необходимости просеивают его на грохоте или сите до получения однородной структуры и удаления остатков корней и волокон, и увлажняют водой. Затем увлажненный торф перемешивают с землей в следующей пропорции: 1 ведро торфа + 1 ведро земли или 2-3 ведра земли + 1 ведро торфа. Смесь следует тщательно перемешать и при необходимости увлажнить. Влажность должна составлять 75%.

Покровная земля подбирается со слегка кислой реакцией (pH=5,8-6,0). Кислотность определяют следующим образом. Берут индикаторную бумагу (ее можно купить в магазине «Химические реактивы») и образец почвы. Образец увлажняют желательно дождевой либо дистиллированной водой. Вместе с полоской индикаторной бумаги его сжимают в руке. Если бумага после данной манипуляции стала красой, значит образец представляет кислую почву, розовой — среднекислую, желтой — слабокислую, зеленой — нейтральную. В нашем случае искомый цвет бумаги — желтый. Если анализ покажет, что перед нами почва с нейтральным значением реакции (pH выше 6,0), то в нее следует добавить торфа (pH=3—4) для повышения кислотности, если почва кислая (pH ниже 5), то добавляют обычную землю с садово-огородного участка (pH +6,5). Известь при подготовке покровной земли для выращивания кольцевика в виде регулятора кислотности, обычно не используют, это возможно лишь при культивировании шампиньонов.

Высокий урожай кольцевиков — до 16 кг/м^2 можно получить при использовании в качестве покровной смеси перегнойной земли и торфа в соотношении 1:1 или 2:1. Более значительное преобладание какого-либо элемента в составе покрова ведет к колебаниям кислотности среды и, как правило, приводит к неустойчивым показателям урожая. Перед употреблением покровную землю следует продезинфицировать, чтобы уничтожить вредных для кольцевика микроорганизмов, клещей, нематод, различных возбудителей болезней. Рекомендуется использовать пастеризацию грунта в специальной герметичной камере при температуре 60° в течение 12 часов. При этом применяется пар, пускаемый по трубопроводам, распложенным под пастеризуемой массой. Термообработку можно заменить холодным видом стерилизации — химической обработкой. Покровную землю дезинфицируют раствором формалина. Перед употреблением концентрированный раствор формалина (40-процентный) разводят в 20 литрах воды. На 1 м^2 площади грунта расходуют 3 литра концентрированного продукта. Покровную смесь поочередно поливают (слой за слоем) разбавленным формалином. Затем из нее формируют конусообразную кучу, которую накрывают пленкой или рубероидом для создания герметичности. I Через 3 дня кучу перелопачивают и пары формалина улетучйваются. Ожидают еще несколько дней и затем используют покровную землю по назначению. Продезинфицированную покровную смесь наносят на выровненную поверхность гряд слоем около 5 см. На 1 м^2 площади культуры требуется 1 ведро земли (объем ведра — 10 л). Некоторое количество земли оставляют про запас, чтобы затем использовать ее для засыпки ямок, образующихся после сбора плодовых тел. Эту часть земли, особенно если она предварительно продезинфицирована, следует хранить до применения в пленочных мешках.

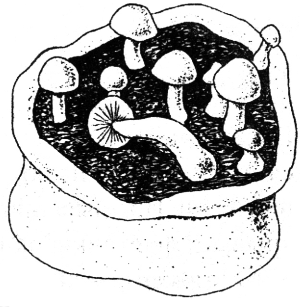
После нанесения покрова, его поверхность выравнивают.

При выращивании кольцевика в ящиках и мешках, последние открывают. На поверхность субстрата в них также укладывают покровную смесь слоем 4-5 см. После нанесения покровной земли необходимо следить за ее влажностью. Подсыхающую поверхность покрова поливают из лейки с ситечком. Попадание воды в глубь субстрата не допускают. Через 10-15 дней после заделывания гряд необходимо приступить к проветриванию, для чего между парниковыми окнами и соответственно парником оставляют просвет (вставляют бруски сечением 5x5 см). В пленочном парнике вырезают окошки или, если имеется дверь, распахивают ее, но не настежь, а до образования щели. При выращивании кольцевика в помещении открывают форточки, окна.

От момента нанесения покровной смеси до появления первых плодовых тел проходит около 4 недель. За этот период грибница проникает в покров толстыми, разветвленными тяжами. Иногда наблюдается, как гифы грибницы выходят на поверхность покрова. Это явление крайне нежелательно и может повлечь за собой снижение урожая. Причиной появления грибницы на поверхности может быть слишком малое нанесение покровной земли (тонким слоем), недостаточное проветривание или неоднородная влажность покрова: например, слой, прилегающий к питательному субстрату, оказывается более сухим, чем наружный. Во избежание этого рекомендуется слегка подсушить поверхность гряд путем активного проветривания и присыпать покровной землей места, в которых замечена грибница.

Уход за культурой кольцевика в период плодоношения

В период плодоношения кольцевик малочувствителен к колебаниям температуры. Активное проветривание в это время является важным условием образования качественного и обильного урожая. Парниковые окна рекомендуется открывать на ширину ладони (подставив бруски), однако, предохраняя поверхность гряд от атмосферных осадков (путем устройства стока). В пленочном парнике (теплице) приоткрывают двери и вырезают с боковых сторон окошки. Летом места доступа воздуха должны быть открыты. В холодные дни их закрывают, но если на гряде находится большое количество плодовых тел, оставляют открытыми в течение всего дня. К приему по уходу относится и своевременный полив покровной земли, который проводят с целью поддержания в ней надлежащей влажности. Частота полива зависит от степени подсыхания покрова. Одноразовая норма полива —


Выращивание кольцевика в полиэтиленовом мешке

не более 1,5 литра воды на 1 м^2 гряды. Слишком подсушенные гряды рекомендуется поливать чаще, но мелкими порциями. Следует стараться не допускать возникновения корки в верхнем слое покровной земли. Это, как говорилось ранее, затрудняет воздухообмен субстрата с окружающей средой. В этом случае проводят рыхление покрова специальным гребешком (подробнее см. главу о шампиньоне). Необходимо помнить, что хотя кольцевик относительно влагоустойчивая культура, все же проникновение воды при поливе в питательный субстрат нежелательно.

Возможные отклонения от нормы в период плодообразования кольцевика и меры их устранения

- *На поверхности покровной земли появляется грибница.*

Причина	Способ устранения
Слишком тонкий слой покрова.	Наносить слой покрова толщиной 5 см. Заделывать грядки влажным покровным слоем.

- *Плодовые тела вырастают неравномерно.*

Причина	Способ устранения
Верхний слой покрова более влажный по сравнению с прилегающим к субстрату.	Неравномерная влажность. Увлажнить покров.
Неравномерная толщина покровного слоя и из-за этого неодинаковая его влагоемкость.	Выровнять поверхность одинаковым слоем земли.

- *Плодовые тела имеют удлиненные ножки.*

Причина	Способ устранения
Недостаток свежего воздуха, торможение развития грибов избытком углекислого газа.	Усилить поветривание.

- *Плодовые тела вырастают неравномерно.*

Причина	Способ устранения
Малая влагоемкость покровной земли, что влечет за собой проникновение воды в субстрат.	Составлять покров из компонентов в соответствующей пропорции.

- *Засыхание плодовых тел.*

Причина	Способ устранения
Сухая земля в покрове.	Наличие корки на поверхности препятствует доступу воздуха. Отрегулировать влажность покрова. Поливать так, чтобы струя воды (из лейки с ситечком) падала бы на гряду под собственным весом.

С момента завязи плодовых тел кольцевика до их полной зрелости проходит, в зависимости, от конкретных условий, 10-12 дней. С такими же интервалами появляются следующие группы грибов. Наиболее обильными, как правило, бывают первые 2 волны плодоношения.

Собирать кольцевики начинают обычно через 7-8 недель после посадки грибницы. Созревшими считаются грибы, у которых еще сохраняется колоколообразная форма шляпки, но оболочка, прикрывающая пластинки (с нижней стороны шляпки) уже прорвана. Поздний срок сбора урожая выпадает на долю тех грибов, у которых края шляпки выпрямлены, а пластинки еще имеют серый цвет. Не следует собирать перезрелые грибы с выгнутыми краями шляпки и пластинками черного цвета.

Кольцевики собирают, выкручивая из покровной земли. Для этого их осторожно снизу берут за ножку. Образовавшиеся после удаления грибов ямки засыпают свежей покровной землей. Нельзя оставлять остатки плодовых тел на грядах, поскольку, разлагаясь, они привлекают вредителей, которые затем могут атаковать и здоровые грибы.

Кольцевик можно хранить непродолжительное время сутки — двое при температуре 2-4°С в закрытых пленочных мешочках.

Зимовка культуры кольцевика

Если выращивание кольцевика начать в мае, то полное использование питательной среды в грядах происходит уже в первый год. Гряды, заложенные позже, можно оставлять для развития грибницы на следующий год, если поздней осенью в покровной земле и верхней поверхности субстрата отмечаются признаки ее хорошего состояния (видны обильные сплетения гиф). В этом случае культуру с целью предохранения от осадков и будущих морозов необходимо укрыть соломенными матами, рогожей. Весной защитный слой снимают.

Сбор грибов производят с середины апреля по середину мая. В этот период применяется умеренное проветривание поверхности гряд. В конце мая, когда в питательной среде истощаются питательные вещества, можно приступать к закладке новых гряд.

При выращивании кольцевика на приусадебном участке в качестве посадочного материала можно использовать часть старой питательной среды. Однако предварительно надо проверить жизнеспособность находящейся в ней грибницы. Для этого отламывают кусочек субстрата и изолируют его в стеклянную банку, которую затем неплотно прикрывают. Через 2 дня поверхность субстрата должна покрыться белым пушком. Это признак того, что грибница находится в достаточно хорошем самочувствии, чтобы послужить источником размножения культуры. Если кусочек субстрата покрывается пушком неравномерно, отдельными местами, появляются пятна зеленого цвета или вырастают группки тонюсеньких волосков-антенн с черными головками на вершинах (поражение низшими грибами), то это свидетельствует об ослаблении грибницы и невозможности ее использования для посева. В любом случае при применении данного способа посадки следующей культуры следует помнить, что старая питательная среда часто является местом обитания возбудителей инфекции, которые могут размножаться в новом субстрате, срывая тем самым благоприятное развитие грибницы. Поэтому пользоваться этим способом приходится с осторожностью.

Использованная старая среда является хорошим органическим удобрением для растений, особенно для огурцов.

В помещении, при условиях достаточного отопления и наличия приточно-вытяжной вентиляции можно выращивать кольцевики круглый год. Так, для этой цели подходят подвалы. Однако в подвалах, через которые проходят трубы центрального отопления, воздух обычно чрезмерно сухой, поэтому для поддержания соответствующей влажности необходимо часто орошать водой пол, стены, покровную землю.

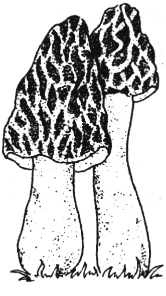
В период прорастания грибницы температура в помещении должна колебаться в пределах 22-24°С. Тогда в питательном субстрате как раз будет ее значение оптимальным (в нем температура всегда выше окружающей на 2-3°С). В более поздний период (после нанесения покровной земли и наступления плодообразования) температура в помещении может варьировать в пределах 10-20°С.

Болезни и вредители кольцевика

При выращивании кольцевика установлено, что он редко поражается какими-либо болезнями. Встречались, однако, деформированные шляпки. Но причина такого явления выяснена не была. Полностью созревшие плодовые тела почти никогда не бывают червивыми, то есть содержащими личинок насекомых, хотя слишком долго остающиеся на грядке экземпляры могут быть ими поражены. Часто на грядах появляются клещи и ногохвостки. Клещи, в отличие от большинства насекомых, имеют 4 пары конечностей. Они очень подвижны и отличаются к тому же большой плодовитостью. Некоторые виды клещей могут использовать в пищу грибницу кольцевика, в результате чего ей наносится непоправимый вред. Борьбу с клещами ведут при помощи отлова и последующего уничтожения. Применять какие-либо химические средства дезинфекции в период плодоношения нельзя.

На грядах изредка можно встретить жучков под названием оксипорус руфус. Длина их около 5 мм, они чрезвычайно подвижны, красновато-черного цвета. Личинки этих жучков белые, с поперечными черными полосами, поражают, в основном, молодые плодовые тела кольцевика. Они также характеризуются тем, что уже через 2 недели после окукливания в строй вступает новое поколение.

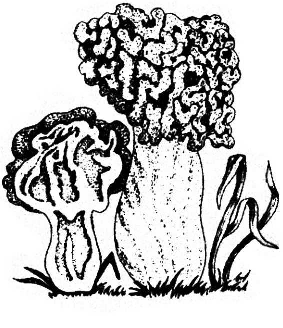
Грибы-сорняки, так называемые копринусы (навозники), иногда оккупируют поверхность гряд культуры кольцевика. Причина их появления — случайное занесение с покровной землей спор. Такие грибы следует уничтожать, не допуская их созревания и последующего превращения в жидкую чернильного цвета массу.



Сморчки и строчки

Весной первыми из съедобных грибов появляются грибы-«подснежники» — сморчки и строчки.

Обычно в естественных условиях строчки вырастают одновременно с зацветающей медуницей. Чаще всего их можно встретить в хвойных лесах на вырубках, просеках, гарях. Сморчки появляются немного позже, когда лиственный лес полностью освобождается от снега. Излюбленные места сморчков — склоны овра-



гов, заросли ивняка. Сморчок обыкновенный имеет шляпку яйцевидной формы, светло-коричневого цвета, с сетчато-ячеистой поверхностью, высотой до 6 см, диаметром около 7 см. Шляпка гриба полая. Ножка плодового тела сморчка цилиндрической формы, белая, до 10 см высотой и толщиной 4 см.

Мякоть гриба восковидная, белая, нежная, ломкая, с приятным запахом.

Плодоносит в апреле-мае в лиственных лесах, парках.

Сморчок конический (другой вид) отличается от своего собрата заостренной вершиной шляпки. Цвет шляпки серо-бурый, серо-зеленый, черно-бурый. Поверхность шляпки ребристо-ячеистая, с вытянутыми в виде ромба ячейками, отделенными друг от друга темноокрашенными перегородками.

Мякоть без особого запаха.

Сморчковая шапочка (еще один вид) обладает шляпкой диаметром 2-3 см, белого цвета, изредка желтой с извилистой, складчатой, морщинистой поверхностью. С ножкой соединена только вершина гриба, иными словами, шляпка сидит на ножке словно наперсток на пальце.

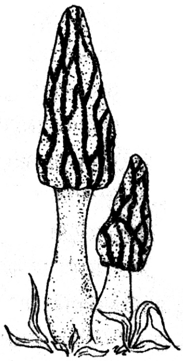
Плодоносит в мае на поленах в лиственных лесах.

Строчок гигантский имеет очень крупное плодовое тело высотой до 16 см и шириной до 30 см. Шляпка довольно бесформенного вида, с волосисто-складчатой поверхностью, светло-бурого или охряно-бурого цвета. Шляпка почти полностью прирастает к ножке.

Мякоть гриба сероватая, без запаха.

Строчок обыкновенный отличается шляпкой неправильной округлой формы, полой внутри, с морщинами на поверхности, коричнево-бурого или желто-бурого цвета.

Мякоть белая, восковидная, ломкая, с приятным запахом.



Плодоносит в апреле в хвойных лесах, на гарях, вдоль дорог.

Строчок осенний имеет шляпку, разделенную двумя, тремя или четырьмя лопастями. Цвет ее светло-бурый, она полая внутри, диаметром достигает 10 см.

Ножка от 4 до 10 см высотой, толщиной до 2 см, белая, ребристая и также полая.

Мякоть гриба белая, ломкая, с приятным запахом.

Плодоносит в конце лета в хвойных лесах, чаще всего на местах старых костров.

Благодаря своему причудливому виду сморчки и строчки вызывают определенные сомнения относительно своего использования в качестве съедобного продукта. Отчасти эти сомнения оправданы. По мнению ряда авторов, строчки и сморчки являются условно съедобными грибами. У них даже найдены токсины — гельвелловая кислота и гирометрин. Гельвелловая кислота вызывает довольно тяжелое отравление, признаки которого определяются нарушением деятельности почек вскоре после употребления грибов в пищу. Достаточно съесть количество грибов равное 1,5-2% от веса собственного тела, то есть в среднем 400 граммов сморчков, чтобы отравиться насмерть. Не для всех, конечно, одинаковая порция является опасной. Любопытно также явление накопления в организме ядовитого начала, как то имеет место, например, с мышьяком. Так, при употреблении сморчков в пищу всего один раз в сутки, может случиться, что никаких признаков отравления не обнаружится. При повторном приеме грибов в те же сутки уже наступает характерная развязка. Большее или меньшее количество токсинов в грибных тканях зависит от местных условий и климата различных сезонов. Поэтому в одних местах случаи отравления относительно редки при употреблении грибов, а в других, наоборот, повторяются довольно часто.

Однако не все обстоит так уж плохо, и полакомиться этими грибами все же можно при соблюдении некоторых правил их предварительной обработки. Этими правилами необходимо руководствоваться всякий раз, когда появляется возможность и желание поесть грибов. Во-первых, грибы следует сушить (токсины разрушаются в процессе сушки, и ядовитые свойства обезвреживаются). Во-вторых, грибы необходимо предварительно отваривать в кипятке в течение 5-8 минут (токсины растворяются в воде). После этого грибы промывают в чистой воде, а прежнюю воду сливают. После выполнения любого из этих условий, грибы можно употреблять в пищу совершенно безбоязненно, не опасаясь вредных последствий.

Тип питания сморчков и строчков сходен с аналогичным у шампиньонов и кольцевика, поэтому их также можно выращивать в искусственных условиях.

Пока не налажено производство специальной грибницы (как у шампиньонов), посадочный материал для культуры сморчков и строчков рекомендуется брать в местах естественного произрастания грибов. Обычно для этой цели выбирают вполне сформировавшиеся зрелые плодовые тела. Перед использованием их измельчают на дольки 0,5-1 см. Участок для заложения культуры подбирают на возвышенном месте. Гряды подготавливаются осенью или рано весной. Почву под культуру предпочтительно выбирать легкую, песчаную. В нее заделывают коровий навоз, перегной, а в верхний слой добавляют яблочные выжймки или старые измельченные яблоки. Длина гряд проектируется произвольной, ширина — 1-2,5 м.

Для облегчения разведения «весенних» грибов следует создавать искусственно условия пожара. На поверхности гряд сжигают (до посева грибов) бумагу, солому, картон и затем пепел мелко заглубляют в почву. Данная рекомендация ведет свою историю из Франции конца прошлого века. Там некое учреждение распорядилось сжечь на пустыре большое количество ненужных канцелярских дел. Это и было сделано, причем довольно добротно: от бумаг не осталось ничего, кроме груд пепла. На следующий год, в один из весенних дней, совершавшие моцион жители окрестных домов были приятно ошарашены изобилием выросших сморчков. Дальнейшая судьба этих грибов Неизвестна, но можно предположить, что им нашли достойное применение. Нам же интересно существование стимулирующего развитие грибов фактора, применяя который можно повторять французский опыт сколь угодно раз.

Итак, после заделывания гряд пеплом начинают посадку грибов. Гряды обильно увлажняют и разбрасывают по поверхности заранее заготовленные дольки плодовых тел. Можно также положить шляпки грибов в ведро с теплой водой и хорошенько взболтать. Этим настоем, содержащим споры грибов, поливают подготовленные гряды. Затем гряды укрывают лесной подстилкой (слоем 2-3 см) и сверху располагают еловый или сосновый лапник, старую кору. Дальнейший уход состоит в систематическом увлажнении лапника. Покрытие снимают ранней весной следующего года. Тогда же и появляются первые плодовые тела грибов. Урожай, как правило, составляет 1,5-2 кг с 1 м^2.

После сбора урожая гряды на лето укрывают лапником и периодически поливают, чтобы создать оптимальные условия для жизнедеятельности грибницы, расположенной в верхних слоях почвы. Следует ежегодно удобрять гряды отходами яблок или пеплом. При соответствующем уходе грибные гряды могут плодоносить несколько лет.

Опять же во Франции существует еще один способ разведения сморчков. Он основан на том наблюдении, что в садах сморчки обильно развиваются в местах, где остаются неубранными гниющие яблоки. Грибы выращивают на грядках, приготовленных на обычной почве (в саду) вместе с артишоками. По грядке разбрасывают кусочки плодовых тел грибов. Затем осенью грядку рыхлят и закрывают слоем измельченных яблок (или выжимок). На зиму поверхность грядок прикрывают листовым опадом.

Весной будущего года покрытие снимают. А уже через 2 недели после этого ожидают появления первых грибов.

Сморчки можно разводить также в теплице. Для этого берут ящики (400х400х200 мм) или обыкновенные горшки, набивают их смесью почвы и яблочного компоста и засевают размельченными грибами. Сверху насыпают слой (около 1 см) золы. Культуру не укрывают, только поддерживают достаточную влажность субстрата периодическими поливами. Грибы появляются на следующий год, весной.

МИКОРИЗООБРАЗУЮЩИЕ ГРИБЫ

В 1881 году крупный русский ботаник Ф.М.Каменский, изучая корни ряда растений, обратил внимание на интересное явление. На корневых окончаниях присутствовало образование, напоминающее по форме грибницу некоторых грибов. При дальнейшем наблюдении оказалось, что это не что иное, как действительно грибница, причем, судя по пышным формам наземной части растения, явно не тормозящая его развитие. Признаков очевидного паразитизма со стороны гриба обнаружено не было. Однако факт грибной инфекции был, что называется, налицо. Заслуга Ф.М.Каменского состоит в том, что он первым высказал мнение о настоящем сожительстве между растением и грибом. Полезном как одному, так и другому. Естественно, что такая форма совместной жизнедеятельности неизбежно должна была привести к рождению определенного типа питания двух организмов и к усовершенствованию самого механизма добывания пищи. Поскольку клетки корня, плотно обтянутые сетью грибницы, не вступают в контакт с частицами почвы, то следовательно, на первый взгляд, они как будто лишены доступа к питательным веществам. И в связи с этим естественным будет предположение, что рано или поздно растение ожидает незавидная участь голодной смерти. Однако это далеко не так. Призвав на помощь микроскопическую технику, удалось обнаружить, что клетки корня, лишенные возможности питаться непосредственно, тем не менее получают и воду и пищу из окружающего их слоя мицелия. Вследствие этого, наоборот, вырисовывается ясная картина того, что существуют достаточные предпосылки для полноценной и достойной жизни растения. Что касается партнера по союзу гриба, то роль своеобразного кормильца для него также не совсем однозначна. Дело в том, что развитие микоризообразующих грибов в почве самостоятельным путем I затруднено ввиду большой конкуренции за источники питания со стороны многочисленной армии почвенных микроорганизмов (бактерий, низших грибов), специализирующихся на разложении растительных остатков почвы. Обладая меньшим набором ферментов и более низкой скоростью освоения среды, грибы-микоризообразователи испытывают огромный прессинг с их стороны и, осуществляя свою жизнедеятельность, должны всецело полагаться на стечение благоприятных обстоятельств. Довольствуясь тем малым, что дала природа, борьбу за свое выживание эти грибы начали с поиска надежного покровителя. Этому назначению как нельзя лучше подходил довольно крепко и основательно обосновавшийся в общей среде обитания, почве, сосед — древесное растение. Сначала само растение на все притязания гриба отвечало довольно недвусмысленно. Всякое проникновение гиф-парламентеров на территорию корневой системы немедленно пресекалось усиленными дозами дубильных веществ или воздвижением баррикад из пробковой ткани. И гриб поначалу терпел поражение в осуществлении своих замыслов. Однако его непоколебимая настойчивость в конце концов растопила лед, и необходимая степень понимания была достигнута. Дерево и гриб образовали союз, который был скреплен появлением нового инструмента извлечения пищи из почвы — грибокорня, или микоризы. Такому инструменту уже были не страшны перипетии судьбы, и он стал достаточно надежным средством поддержания жизнедеятельности обоих союзников.

Обосновавшись в корневой зоне дерева, гриб получил доступ к инкубатору простых питательных веществ (глюкозе). Будучи легкодоступными энергетическими материалами эти вещества к тому же надежно защищены от проникновения извне стенками инкубатора — оболочками клеток корня. Только гриб-микоризообразователь как сожитель получает доступ к кладовой. Используя глюкозу дерева, гриб обретает уверенность в своих силах, что сказывается на активном строительстве им сети гиф в окружающем пространстве.

По типу питания грибокорень делится на два типа. Первый тип — наружного питания, когда грибница окружает корень наподобие плотного чехла. Второй тип — внутреннего питания. Он характеризуется тем, что гифы гриба проникают внутрь клеток первичной коры корня, где они свободно растут, питаясь соками растения-хозяина, частично перевариваясь клетками последнего. Наиболее распространен первый тип питания.

В природе вообще наряду с жестокой борьбой между различными видами наблюдается немало случаев тесного сотрудничества между ними. Сожительствующие организмы, лишившись самостоятельности, получают такие преимущества, которых не было и не могло быть в условиях прежней, раздельной жизни. Степень взаимозависимости порой настолько велика, что оба партнера не могут нормально развиваться друг без друга. В качестве примера полезного сожительства можно рассмотреть союз сумчатых грибов с водорослями. Эти два растения участвуют в едином жизненном процессе и носят общее название лишайников. Излюбленное место лишайников — тенистый лес. В старом еловом лесу нередко можно видеть большие серые полосы — «бороды», свисающие с сухих ветвей. В редкостойном сосновом лесу встречаются большие образования — подушки серо-серебристого лишайника (оленьего мха). В сухую погоду его хрупкие веточки с хрустом рассыпаются под ногами, а при увеличении влажности воздуха превращаются в мягкий эластичный ковер.

Совместная жизнь гриба и водоросли организована достаточно рационально. Гриб представляет собой внешнюю часть, оболочку совместного образования, а водоросль — ее содержимое. Впитывая влагу, гриб становится настолько прозрачным, что сквозь него бывает видна зелень водоросли. Этим объясняется изменение цвета лишайников в сухую и сырую погоду. Обязанности у этих организмов также строго распределены между собой. Гриб «сооружает» дом. Определяет его форму и цвет, заботится о водном режиме, образует специальные нити, прикрепляющие лишайник к основанию, на котором он сидит и из которого извлекает питание. Водоросль перерабатывает питательные вещества, доставленные грибом, располагая для этого зернами хлорофилла. При содействии солнечного света разлагает углекислоту, вырабатывает крахмал, сахар, кислоты и другие необходимые для жизнедеятельности вещества. Так два разных организма образовали новую жизненную форму, получая взаимную выгоду, несмотря на свои характерные особенности. Интересно, что споры, выделенные лишайником, представляют собой споры гриба, и из них может вырасти только гриб. Водоросли же в лишайнике размножаются самостоятельно. Прорвав оболочку гриба они могут затем образовать колонии обычных зеленых водорослей.

Очень любопытным является то обстоятельство, что положительное влияние гриба-сожителя также может распространяться и на семена различных растений. Как известно, например, в семенах орхидеи нельзя различить ни семядоли, ни стебелька, ни корешка. В данном случае ткань семени состоит из нескольких сот округлых, почти однородных клеток, заключенных в рыхлую оболочку. До недавнего времени орхидея считалась растением с довольно капризным характером. И тому были веские основания.

Так, одни семена, посеянные при соответствующей влажности и температуре, только набухали, без дальнейшего прорастания. У других же, после прорастания, растение было настолько слабо и недоразвито, что не могло вступить в фазу цветения. Эти затруднения в выращивании из семян орхидей были хорошо известны многим почитателям этих изящных цветов до тех пор, пока французский исследователь Бернар не счел нужным заразить семя орхидеи соответствующим грибом. Поскольку эффект от этого эксперимента превзошел все ожидания, был сделан вывод о необходимости присутствия при прорастании семян грибного партнера.

Если вблизи прорастающего семени существует грибница дружественно настроенного сожителя, то его гифы проникают в семя через место прикрепления. Внутри клеток семени образуются скопления комочков из гиф. Через некоторое время срабатывает защитный механизм и клетки семени начинают активно переваривать ткань гриба. Не давая грибу распространяться далее вглубь семени, клетки растения одновременно с уничтожением грибницы получают возможность усиленного питания за счет богатого содержимого грибных клубочков. За этим процессом следует пышное развитие орхидеи.

Бернар, с решением проблемы выращивания орхидей из семян, создал технику выделения из корневых клеток взрослых орхидей клубочков грибницы для разведения грибного партнера в искусственной культуре, которой можно было бы заражать прорастающие семена. Следует отметить, что влияние грибного сожителя на семена орхидей более или менее специализировано. Так, при заражении семян культурами других грибов положительного воздействия обычно не фиксируется и даже бывает оканчивается гибелью семени из-за неконтролируемого развития чуждых элементов внутри него. Обычно грибной сожитель помещается в корне и корневищах, но не встречается в клубнях орхидей. Это связано с тем, что клубни вырабатывают особые антигенные вещества, которые тормозят развитие гриба.

Формирование микоризы (грибокорня)

Грибы-микоризообразователи довольно избирательны в отношении выбора растения-партнера. Вступать в долгую, плодотворную связь они предпочитают только с растением, имеющим хорошо развитую корневую систему. Деревья, не обладающие таковой, выбраковываются. Развитая корневая система предполагает соответствующее деление корневых окончаний. Это так называемые ростовые и сосущие окончания. Ростовые выделяются своей большой толщиной и собственно составляют собой основной скелет корней в почве. Относительно тонкие, короткие, сильно ветвящиеся боковые корешки, на которых обычно и располагаются грибные чехлы, являются сосущими.

Ростовые корни отличаются быстрой скоростью роста. Кроме того, первичная кора у них существует недолго, довольно скоро спадает и обнажает слой корня, который к этому времени «пробковеет». Сосущие корневые окончания, наоборот, обладают замедленным ростом. Первичная кора у них существует очень долго и практически не подвергается «пробковению». Благодаря этому в ней имеется большое множество пропускных клеток. Поэтому нетрудно догадаться, почему развитие грибокорня начинается с сосущих окончаний корней.

Заражение корней деревьев грибами начинается обычно весной, по мере пробуждения их к росту. Полное формирование грибного чехла может произойти в течение нескольких суток. Ход заражения корней взрослых деревьев протекает следующим образом. В мае, в лесу, когда средняя суточная температура поверхностных слоев почвы повышается до 7-8°C, боковые ответвления корней наиболее популярных у микоризообразующих грибов деревьев: сосны, ели, лиственницы, березы, дуба трогаются в рост. Это стадия первого, весеннего максимума роста корней древесных пород. При благоприятных условиях ростовые окончания корней могут расти со скоростью до 12-15 см в месяц. По скорости роста главные ростовые окончания корней значительно обгоняют распространение грибницы. Короткие сосущие корешки растут во много раз медленнее, что позволяет грибнице достаточно спокойно «оседлывать» их и заниматься основательно дальнейшим обустройством чехла из гиф.

Когда температура поверхностных слоев почвы повышается до 10-11°С, начинается проникновение отдельных гиф гриба внутрь боковых ответвлений корней (между клетками коры корней). Там они сплетаются в своеобразную сеть. Остальные гифы, сформировав плотный наружный чехол вокруг корня, способствуют подавлению его роста в длину. Отходящие от микоризного чехла гифы пронизывают окружающую корень почву. Образованию чехла предшествует внедрение гиф гриба между клетками коры корня. Важно отметить, что главные ростовые окончания корней по отношению к микоризообразующему грибу имеют устойчивый иммунитет.

Осенью, при падении температуры подавляется жизнеспособность гиф микоризного чехла, они начинают подготовку к зимней спячке. Этим пользуется дерево. Освобождаясь от доселе цепких объятий гриба, боковые корневые ответвления пускаются в рост. Начинается стадия вторичного максимума их развития.

Теперь хочется сказать несколько слов о форме и строении самого грибокорня. Они бывают довольно различными и определяются прежде всего условиями среды, причем в основном содержанием минеральных и органических соединений. Так, образованию гроздевидных и клубневидных грибокорней, состоящих из коротких сросшихся корешков, заключенных в общий грибной чехол, способствует недостаток усвояемых соединений азота в почве. Чехол этих грибокорней, как правило, толстый и лохматый, желто-серого цвета. От него отходят многочисленные мощные тяжи гиф в почву. Другой тип грибокорня характеризуется простым ветвлением и тонким грибным чехлом черо-белого или темно-коричневого цвета. Гифы от чехла отходят редкие, тонкие. Эта микориза образовывается в почве с высоким содержанием гумуса или удобренной полным минеральным удобрением. Такая разница может быть объяснима следующим образом. В первом случае, гриб собирает по крупицам пищу, вынужденно отстраивая мощную сеть тканей, приспособленную к ее поиску. При этом из-за недостатка элементов питания ему приходится прибегнуть к экономии и обслуживать кормлением корешки дерева не по отдельности, а все сразу как можно большим числом. Из-за чего собственно и появляется общий грибной чехол. Во втором случае, наоборот, богатая питательная среда дает возможность грибу избежать труда в отыскивании мало-мальски пригодных припасов. Здесь он в большей степени чувствует себя кулинаром, главной заботой которого является приготовление пищи. Отсюда и отпадает надобность в развитой «мускулатуре», а имеющиеся ресурсы пускаются на осуществление должной заботы и ухода за каждым отдельным корешком.

Далее рассмотрим ряд факторов, способствующих развитию и нормальному функционированию грибокорня. В первую очередь, это влажность. Если лето достаточно засушливое, то развитие грибокорня прекращается. Только равномерное выпадение осадков в течение всего сезона поддерживает жизнедеятельность микоризы и сопутствует в дальнейшем урожаям знакомых микориообразующих грибов: белых, подберезовиков, рыжиков, козляков, моховиков и т.д. Влажность питательного субстрата — почвы должна быть такой, чтобы в ней содержалась капельножидкая вода в достаточно больших количествах. «Грибные годы» обычно характеризуются теплыми дождями, увлажняющими почву на определенную глубину. То количество влаги, которое еще может быть использовано растущим мицелием микоризообразующих грибов, значительно меньше, чем то, которое требуется для образования ими плодовых тел. Ведь известно, что крупные плодовые тела набирают до 90% своего веса за счет воды. Однако сильно увлажненная почва затрудняет проникновение вглубь кислорода, от содержания которого зависит полноценное дыхание грибов-ми коризообразователей. Максимальная глубина нахождения гиф на корнях деревьев наблюдается в пределах 1,5-1,8 метра. Это как раз то расстояние, которое должно беспрепятственно насыщаться кислородом, иначе грибные клетки могут задохнуться и погибнуть.

Не менее важным в развитии грибокорня является приемлемый температурный режим окружающей среды. Оптимальное развитие микоризы происходит при температуре почвы 13—18°С. Нижний предел составляет величину 7-8°С, а верхний может исчисляться 27-30°С. При этом более высокая температура (над оптимумом) повышает активность гиф мицелия и вполне может спровоцировать бурный рост за весьма непродолжительный промежуток времени.

Большое значение имеет также состав почвы, в которой произойдет микоризообразование. Из органических веществ, составляющих почвенную массу, конечно, предпочтение отдается гумусу. Это прекрасно иллюстрируется тем фактом, что, например, корни хвойных пород в сырых гумусовых почвах полностью бывают охвачены сетями грибных сожителей.

Кислотность почвы в плане обеспечения благоприятного функционирования грибокорня определена, как правило, величиной pH=3,5-5,5. Плодовые тела белого гриба, подберезовика и рыжика вырастают на почве с кислотностью 4,0-4,3. Такое значение кислотности среды, видимо, способствует не только росту и развитию вегетативной формы гриба (грибницы), но и наделяет его должным стимулом для размножения. В случае, если pH почвы достигает 6,8-7, то микоризообразование угнетается и грибница переходит в состояние спячки.

Взаимоотношения гриба-микоризообразователя и дерева

Как нельзя лучше эти отношения характеризуют слова К.А.Тимирязева, сказанные им по аналогичному случаю — лишайнику. «В согласии, в союзе сила. В союзе между кем? Конечно, не между паразитом и его жертвой, кончающимся гибелью обоих. Нет, в союзе между двумя равно плодотворными началами, между тем, которое черпает свою пищу из земли, и тем, которое заимствует свои силы у их чистейшего источника — у света. Свет солнца и соль земли — вот два равно необходимые начала жизни...»

В настоящее время степень взаимоотношений древесных растений с грибами настолько велика, что уже каждый партнер не только использует особенности другого, но и одновременно с этим оказывает ему помощь, как, собственно, и подобает жизни в условиях тесного сожительства.

Своеобразные отношения между микоризообразующими грибами и деревьями не представляют собой что-то неизменное, застывшее. Эти взаимоотношения постоянно развиваются. Если вегетативные стадии развития грибов-микоризообразователей худо-бедно еще могут осуществляться без сожительства с деревом, то образование плодовых тел невозможно без участия этого партнера. Видимо гриб получает от дерева какие-то специфические вещества, стимулирующие процесс плодообразования. Подобное сочетание гриба с корнем является результатом длительного приспособления друг к другу, насчитывающего не одну сотню лет. Все попытки поэтому разведения белых, подберезовиков, маслят и т.п. в искусственной культуре, подобно шампиньону, оканчивались" неудачей. Верность своему спутнику — дереву гриб сохраняет непоколебимо, и она, очевидно, на сегодняшний день намного превосходит наши чаяния по нему как по послушному овощу.

Не только гриб, однако, становится привязанным к своему партнеру, но и само дерево оказывается в зависимости от грибного сожителя в определенных условиях своего существования. Сеянцы лиственницы и сосны, не имеющие грибокорня, в местах с труднодоступными для них питательными веществами, просто гибнут. И наоборот, снабженные таковым экземпляром, прекрасно приживаются на таких местах и превосходно впоследствии развиваются. Причина этого — в способности грибов усваивать труднодоступные органические соединения. Разлагая их на отдельные составные части грибница предлагает их растению, для которого они становятся настолько же легкими для потребления, как манная каша для малыша.

В основном гриб снабжает дерево азотистыми продуктами и минеральными элементами (фосфором и калием). За свою работу из корня он в избытке получает питательный паек в виде углеводов. Подкрепившись, гриб снова начинает поиск источников питания в окружающей среде.

Способность микоризообразователей утилизировать казалось бы не поддающиеся разложению материалы впечатляюща. Действительно, грибница, например, одной из разновидностей белого гриба, отыскивает фосфор в минералах (апатите), а калий в слюде и даже в доломитовом известняке. Необходимый азот буквально вываривается из остатков жизнедеятельности различных микроорганизмов — кислот, спиртов, фенольных соединений. Не забывается и «крыша» дома грибокорня — лесная подстилка. Отсюда им уносится довольно много питательного сырья и только один этот слой почвы в состоянии обеспечить грибокорню довольно сытую жизнь.

Колоссальная всасывающая поверхность гиф грибов-микоризообразователей, пронизывающих окружающую почву, помогает дереву также получать и воду. При образовании грибокорня клетки верхнего слоя коры удлиняются в радиальном направлении в 2-3 раз, а всасывающая поверхность самого корня вокруг одного слоя коры увеличивается в 10-14 раз. При наличии сети грибных гиф, охватывающей несколько слоев клеток, она увеличивается еще в несколько раз. У голого же корня, не имеющего связи с грибом, отрастающие корневые волоски обеспечивают увеличение всасывающей поверхности корня всего в 2-4 раза. Дерево активно использует сосущую силу гиф своего сожителя. Не беда, если в поисках воды грибным гифам приходится иной раз отправляться в далекое путешествие. В этом случае срабатывает уникальный приспособительный механизм. От грибокорня в различных направлениях окружающего пространства устремляются тяжи — трубопроводы. Понемножку расходуя силы, гриб доберется до источника драгоценной влаги и подключит к нему свою проводящую систему. Утоление жажды будет происходить постепенно, поскольку мощность протяженного элемента системы — трубопровода невелика: при достаточной температуре окружающей среды жидкость пропускается в нем со скоростью 5-9 см в час. Однако это имеет положительное влияние. Клетки самого грибного тяжа — трубопровода, настрадавшись от засухи, получают возможность реанимировать себя при помощи транзитного груза. Претерпевая некоторые изменения в пути, основная доля влаги достигает грибокорня. Насытившись ею в достатке, грибокорень начинает усиленно снабжать раствором верхние части своего зеленого друга.

Распространение грибов-микорюообразователей в природе

Каждый вид гриба-микоризообразователя сожительствует с определенной древесной породой. За очень редким исключением некоторые грибы могут образовывать союз с несколькими или даже со многими деревьями, которые в свою очередь бывают очень удаленными друг от друга, как, например, лиственные и хвойные породы. Также нередки случаи, когда микоризообразующие грибы, изолированные от корней, могут развиваться и как, обыкновенные сапрофиты (типа шампиньона), довольствуясь останками тех древесных пород, с которыми они обычно образуют микоризу. Это и опавшая хвоя, листья, поваленная гниющая древесина. Например, белый гриб находили на вершине огромного валуна в сосновом лесу, дубовик крапчатый (спутник дуба и лиственницы) на высоком трухлявом пне березы, произраставшей в лиственном лесу.

Представителем микоризообразующих грибов, предлагающим сожительство многим породам деревьев, конечно, является белый гриб. Известно, что свое название он получил за светлую окраску мякоти, не темнеющую, как у других грибов, на срезе. Ну а за отсутствие ограничений в выборе спутника жизни его вполне можно наречь еще и грибным Казановой. Конечно, на такой образ жизни его сподвигла необходимость выживания на огромной территории своего распространения. Ведь встречается он и в Европейской части России, и в Сибири, и на Дальнем Востоке, Урале, на Кавказе и даже в Арктике (в районе тундры). А каждому району сопутствует определенный тип растительности. Вот и приходится белому искать гостеприимства в еловых и пихтовых лесах, в дубовых рощах, в березняках, буковых и грабовых лесах. Зарождая союз с каждой древесной породой, белый гриб порой меняет некоторые признаки и формы, свойственные традиционным. Гриб, выросший в еловом лесу, отличается темно-бурой шляпкой, в березовом лесу — светлой или охря-но-желтой, в сосняке — красно-коричневой и т.п. Грибы, растущие в холодной зоне Арктики (под карликовыми березками) характеризуются мелкими плодовыми телами.

Иногда при сборе в лесу за белый гриб ошибочно принимают его ближайшего сородича — так называемый желчный гриб. Действительно, они очень внешне схожи. Но ошибаться все же не стоит, поскольку желчный гриб несъедобен из-за горькой мякоти плодового тела. Горечь не удаляется даже продолжительным отмачиванием гриба в воде. Ну а распознать двойника помогает простой прием: надо сделать разрез мякоти в любой его части — шляпке или ножке и выждать некоторое время. На воздухе срезанный слой быстро розовеет. Кроме того, следует обращать внимание на цвет нижней стороны шляпки. У настоящего белого гриба он желтоватый или зеленый, у желчного гриба — розовый или красноватый.

Большая часть микоризообразующих грибов все-таки при подборе дерева-партнера отличается относительным постоянством. Вследствие этого их широта распространения несколько уступает аналогичной у белого гриба.

Часто в названии того или иного гриба заложена подмеченная многочисленными наблюдениями характерная привязанность к определенному типу растения. Очевидно, что больший шанс встретить подберезовика выпадает на места, где произрастает береза. Это может быть и обыкновенный смешанный лес, и сфагновое болото, либо просто березовая роща. Под осиной преимущественно находят плодовые тела подосиновика. Хотя он может не гнушаться отношениями с березой, дубом, тополем, сосной и елью. Грибу-подольшанику по душе подруга — ольха, поэтому чаще он попадается в излюбленных местах этого дерева — светлых лиственных лесах. Дубовик крапчатый сопутствует могучему старожилу леса — дубу, а масленок лиственничный — лиственнице.

В создании определенного грибного ландшафта местности играет некоторую роль состав почвы. В отношении этого фактора грибы обычно малотребовательны что объясняется теми сравнительно незначительными количествами минеральных веществ, которые необходимы для их развития. Поэтому резкой границы между грибной флорой на различных почвах в сущности нет, и один и тот же вид может встречаться как на глинистой, так и на известковой почве. Но некоторые виды грибов-микоризообразователей все же имеют выраженное тяготение к тому или иному типу почвы. Например:

Известковые почвы

Число грибов, предпочтительно развивающихся на почвах, содержащих известь, довольно значительно. Это: лисички, рыжики, трюфели, паутинники.

Глинистые почвы

Состав грибов на почвах этого типа мало отличается от предыдущего типа, благодаря тому обстоятельству, что к глине часто примешивается известь, хотя бы и в небольшом количестве, но, как правило, совершенно достаточном для удовлетворения потребности в ней грибницы. Обычно на глинистых почвах (влажных легкосуглинистых) произрастают разнообразные древесные породы: сосна, ель, береза, рябина, ольха, осина. В напочвенном покрове преобладает черника. Присутствие грибов-микоризообразователей определяется следующими видами: масленок, сыроежки, козляк, моховик, опенок осенний, подберезовик, рыжик, волнушка, груздь.

Песчаные (супесчаные) почвы

Эти почвы бедны питательными веществами. Они в основном состоят из песка, с примесью пыли и ила. В напочвенном покрове особенно развиты лишайники. Но если лишайники подвергаются уничтожению, например, пожаром, то их место вскоре занимает вереск. Деревья, растущие на супесчаных почвах представлены сосной, елью, березой, ольхой. Для данного типа почв характерными являются белый гриб, моховик, подосиновик.

Обугленная почва

Эта почва подразумевает собой места лесных пожарищ и костров. Ее облюбовывают лисички.

Торфяно-болотные почвы

Они полностью состоят из полуразложившегося органического вещества. Торфяные почвы подразделяют на низинные, верховые и переходные. Низинные торфяно-болотные почвы богаты питательными веществами, верховые торфяники менее обеспечены ими, а переходные типы почв имеют в этом отношении разные показатели. В зависимости от расположения участков — в нижних местах или верхних. В напочвенном слое почв преобладают сфагновые мхи (верховые) и багульник (низины). Распространенными древесными породами являются сосна и береза. Здесь поселяются такие виды грибов, как сыроежки, моховик, подберезовик, горькушка.

Перегнойная, или гумусная, почва

Эта почва является по преимуществу грибной почвой, так как здесь в изобилии присутствуют основные вещества, необходимые для питания грибов — органические углеродистые и азотистые соединения.

При распространении микоризообразующих грибов в лесах часто наблюдается определенная закономерность. Так, в искусственных сосновых насаждениях, созданных на черноземной почве, первыми появляются масленок и рыжик. По мере роста сосновых деревьев лесные грибы сменяют друг друга. В сосняках до 4-летнего возраста насаждения преобладают масленок и горькушка. Насаждения в возрасте двадцати пяти лет уже богаты разнообразной грибной флорой. Предыдущие виды активно выселяются мухомором, моховиком, козляком и белым грибом.

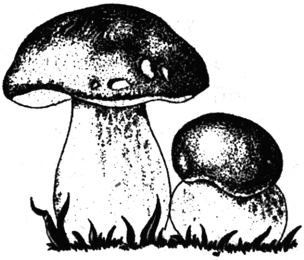
Существует довольно интересный способ установления зависимости плодообразования грибов-микоризообразователей от своего древесного партнера. Площадь деревьев с грибокорнем изолируют от остального леса специально вырытой траншеей. На следующий год пышное развитие плодовых тел наблюдается лишь на участке, ограниченном траншеей. За его пределами грибы не растут. Каким образом дерево способствует волнам грибного плодоношения пока неизвестно. Ясно лишь, что связь дерева и гриба настолько крепка, что уже не предполагает возможности исполнения последним функции размножения в одиночку.

Выращивание микоризообразующих грибов

Грибы-микоризообразователи довольно холодно встречают попытки многочисленных энтузиастов завязать с собой тесные дружеские отношения. Это и понятно. Трудно, почти невозможно на огородном участке или тем более в помещении создать условия, в достаточной мере отвечающие тем, что существуют в привычной среде обитания — лесу. Мечты выращивать микоризообразователей на грядках, в ящиках или мешках, подобно шампиньону, пока неосуществимы. Но не стоит отчаиваться. Микоризообразующие грибы довольно отзывчивы на подход, учитывающий все нюансы их поведения на лесной делянке. Главным в этом подходе является сохранение неразрывной пары гриба и дерева, что гарантирует полноценное развитие грибной культуры. Искусственно подсевая грибницу микоризообразующих грибов к соответствующим зеленым партнерам удается реализовать этот подход в чисто практическом плане. О хорошем и обильном урожае в дальнейшем позаботится сам гриб вместе с деревом, если, конечно, в период их жизнедеятельности не произойдет никаких катаклизмов в отношении ряда условий окружающей среды. Здесь приходиться полагаться на благоволение природы. Естественно, что урожаи грибов-микоризообразователей на искусственных грибных плантациях будут повторяться с периодичностью, характерной для их дикого образа жизни, то есть один раз в год.

Итак, частичное приручение грибов-микоризообразователей при сохранении им максимума свободы все же возможно. Объем урожая зависит от площади выбираемого участка.

Белый гриб



Белый гриб по праву считается самым ценным среди множества других съедобных грибов. По вкусу и аромату он не имеет себе равных. У белого гриба большая мясистая шляпка и толстая вздутая белая ножка. Белым гриб назван потому, что при варке и в заготовках мякоть его не темнеет.

Перед тем как приступить к закладке культуры гриба, необходимо выбрать подходящий для этого участок. На участке должны расти деревья хвойных или лиственных пород, желательно, достаточно молодые (8-10 лет), но это не строго обязательно. Если на вашем дачном участке оказались не спиленными один-два экземпляра сосны или березы, то не торопитесь избавиться от них, сохраните. Это избавит вас от необходимости искать удобное для выращивания грибов место в лесу.

После того как выбор будет сделан, необходимо позаботиться о «семенном материале», при помощи которого будет производиться посев. Чаще всего в качестве такового выбираются плодовые тела белого гриба, особенно их верхние части — шляпки. Возраст их предпочтительно должен быть достаточно зрелым (на изломе мякоть с чуть зеленоватым оттенком). Не помехой будет являться и возможное заражение грибов личинками насекомых.

Непосредственно посевная операция состоит из трех этапов. Первый этап заключается в дополнительной подготовке посевного материала до формы, которой и будет осуществлен посев. Шляпки (5-10 штук диаметром 10-20 см) помещаются в ведро с водой, желательно дождевой. В нем их оставляют на сутки. По прошествии этого времени шляпки размельчают, для чего мнут их прямо в ведре руками. Продолжают это действие до тех пор, пока они не превратятся в однородную вязкую массу. Образовавшийся раствор процеживают через ткань с редкими порами. Осадок оставляют, не выбрасывают. Второй этап — это подготовка места для посева. Вблизи ствола выбранного дерева снимают лопатой верхний слой почвы (10-20 см). Делают это таким образом, чтобы дерево оказалось в центре оголенного участка, формой близкого к кругу, диаметром 1-1,5 м. Третий этап и последний — это, собственно, и есть само заражение корневой системы дерева грибной массой. Процеженный раствор выливают на корни, в количестве примерно одного литра на 0,5 м^2. Осадок грибной ткани вытряхивают туда же, сверху на корни. Затем зараженный участок прикрывают снятым ранее слоем почвы и обильно поливают водой (4-5 ведер на одно дерево). Воду следует лить осторожно, лучше всего на ствол дерева, чтобы она скатывалась по нему на почву и не размыла бы ее. Таким образом, в этом способе подселения гриба к дереву, в качестве посевного материала используются споровый настой гриба и сама грибная ткань. Грибница, образующая в дальнейшем грибокорень, получит свое начальное развитие или из многочисленных спор, или от фрагментов грибной шляпки. По срокам плодоношения можно будет судить, от какого из двух элементов посевного материала произошло заражение. Если грибы появятся вокруг дерева уже следующей осенью (при посеве в августе), то ясно, что в корневой зоне прижились части шляпки. Если плодообразование затягивается на два года, то очевидно, что развитие грибокорня произошло от медленно прорастающих спор.

Итак, спустя год после посева, при благоприятном стечении обстоятельств, под деревом появляются первые грибы. Их объем может составить от 2 до 5 кг.

Уход за посадками в сезон предполагаемого плодоношения (летом) заключается в периодическом увлажнении почвы. Обычно норма не превышает 4-5 ведер воды на каждое дерево по одному разу в неделю.

Искусственно подсеянная грибница плодоносит 3-4 года, затем она вырождается, поскольку существует лишь на небольшой части корней взрослого дерева, по большей части на их молодых отростках. Ввиду их относительной недоразвитости грибница может получить лишь малую толику того объема питания, которое бы смогло поддержать ее активную, долгую жизнедеятельность. Проникнуть в более зрелые, мощные корневые окончания ей мешает то, что в местах их залегания, как правило, отмечается довольно неблагоприятный окружающий фон. Он формируется разнообразной патогенной микрофлорой (микроорганизмами), выделяющей в процессе своего развития большое количество вредных веществ. Кроме того, защитные рефлексы самих микроорганизмов (обретших значительную силу в течение довольно продолжительного периода борьбы за свои права собственности) не оставляют никаких надежд и вынуждают грибницу отступить. В природных естественных условиях микоризообразующие грибы начинают совместную жизнь с деревом в раннюю пору его развития, порой даже на уровне едва выступающего из-под земли ростка. Корни и грибные гифы растут и мужают вместе и этим обстоятельством снимаются многие препоны на пути осуществления их эффективной, долголетней и плодотворной связи. Поэтому в нашем случае приходится учитывать трагическую предопределенность судьбы грибницы и спустя несколько лет после первого посева заменять ее, то есть производить повторное заражение дерева по аналогичной методике.

При использовании плодовых тел грибов как посевного материала необходимо придерживаться следующего правила. Порода заражаемого дерева должна быть одинаковой с породой того дерева, возле которого эти грибы будут собраны. Если деревья разные, то грибница может не прижиться.

На приживлении грибницы хорошо сказывается дополнительное внесение при посеве некоторых элементов питания. Как мы знаем, почвенный слой относительно беден легкодоступными источниками питания. Грибнице белого гриба приходится затратить определенные силы и время, чтобы с помощью своих ферментов приготовить необходимое количество усвояемой пищи. Чтобы завязать контакт с корневой системой гифам гриба показано полноценное питание, в частности, глюкозой. Поэтому значение предлагаемой помощи неоспоримо. Помощь осуществляется при содействии таких концентрированных продуктов, как сахар или спирт. Рекомендуемая доля сахара — 50 г на 10 литров воды, доля спирта — 3-4 столовые ложки на тот же объем воды. Спирт следует добавлять в воду до внесения шляпок плодовых тел гриба. Сахар необходимо использовать в виде песка, кусковой рафинад не годится вследствие возможного присутствия в нем голубой краски — ультрамарина. Она отрицательно воздействует на жизнедеятельность грибных клеток. Таким образом, применяя подкормку, можно прямо влиять на активизацию процесса образования грибокорня и в конечном итоге на объемы урожая.

Теперь рассмотрим причины, из-за которых искусственное разведение белых грибов может окончиться неудачей. Прежде всего, необходимо быть полностью уверенным в том, что при посеве используется качественный «семенной» материал. Плодовые тела должны подбираться зрелыми, с большими шляпками. Хранить их после сбора, выжидая по каким-либо соображениям благоприятного момента, нельзя. Ткань грибов быстро разлагается. Нельзя также употреблять для посева замороженные части плодовых тел. Состояние грибного материала должно быть достаточно свежим, спустя не более 10-12 часов после сбора они должны быть использованы. Свежий и качественный посевной материал служит залогом того, что, по крайней мере, начальный этап выращивания грибов пройдет в соответствии с определенными стандартами, без отклонений.

Однако не следует думать, что с приготовлением по всем правилам посевной массы (грибной болтушки) и достаточно успешного посева возможность неприятных сюрпризов исчерпана. Это далеко не так. В прикорневой зоне дерева «семенные» части белого гриба встречает недружелюбно настроенная компания почвенных бактерий и грибов-паразитов. Вполне вероятно, что ими уже облюбованы наиболее «хлебные» места. Чтобы иметь возможность закрепиться на каком-либо подходящем рубеже и не пасть жертвой притязаний агрессивных соседей, грибу необходимо будет проявить способность к определенному сопротивлению. В какой-то мере облегчить ему нелегкую задачу помогает следующее мероприятие. Перед посевом гриба на оголенный участок плантации выливают раствор дубильных веществ, либо вносят мелкоразмельченую дубовую кору (тонким слоем, местами). Раствор дубильных веществ подразумевает собой водный раствор танина (0,5-процентной концентрации) или отвар дубовой коры (30 г коры на 1 литр воды, кипятится в течение 1 часа, при выкипании воду доливают). Танин и дубовая кора продаются, как правило, в аптеках. Если на момент посева не выпадает возможность их приобретения, то можно обойтись другим средством, — а именно крепко заваренным чаем. Чай низких сортов заваривают в количестве 50-100 г на 1 литр воды и остуженным поливают предназначенную для посева площадь. На одно дерево должно приходиться не менее 2-3 литров дезинфицирующего раствора (любого из перечисленных). Дубильные вещества будут способствовать понижению активности местной паразитической флоры (особенно самого злейшего его представителя — бактерий) и предотвратят масштабное нападение ее на гриб. Выждав после этой профилактической операции 2-3 часа, производят посев по вышеописанным правилам.

Еще одна причина, могущая отразиться отрицательным образом на конечном результате — это, несомненно, поздний срок посева. Воспрепятствовать ей можно, если руководствоваться следующим правилом. Разбивать грибную плантацию следует до середины сентября. С каждым лишним днем шансы на удачную закладку стремительно уменьшаются. Поскольку плантация находится под открытым небом, то естественно, что необходимо считаться с условиями окружающей среды и завершать работы по созданию культуры в период их благоприятных значений. Например, дневная температура в этот период не должна падать ниже +10°С. Частые и обильные осенние дожди должны поддерживать необходимую для ми-коризообразования высокую влажность. За месяц-полтора до наступления первых заморозков грибница успевает вполне освоиться в корневой зоне, нарастить массу и подготовиться к зимовке.

Итак, подытоживая информацию о выращивании белого гриба, перечислим мероприятия, которые осуществляют в течение этого процесса.

Посевной материал готовится из шляпок зрелых плодовых тел. Плодовые тела собирают вблизи той породы деревьев, к которой намечено подселение.

Дерево-партнер по внешним признакам должно быть здоровым (без усыхающих частей).

Посев укладывают в определенный, отведенный для этого срок (август-середина сентября).

В профилактических целях перед посевом обрабатывают корневую зону дубильными веществами.

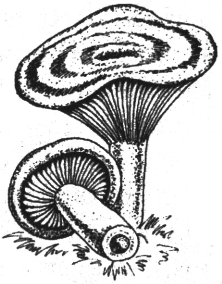
Если лето засушливое, почву орошают около деревьев самостоятельно водой (4 ведра по разу в неделю на 1 дерево).

На зимовку, особенно в первый сезон, поверхность зараженного участка в радиусе 2 метров от дерева укрывают слоем утепляющих материалов — листовым опадом, ветками, мхом, лапником. Весной этот слой убирают.

Техника сбора белых грибов на искусственной плантации не отличается от традиционной. Плодовые тела срезают ножом у основания ножек. Выкручивать их рукой или тем более вырывать из земли не следует — это может нанести урон подземной части грибницы и в дальнейшем привести к задержке плодоношения.

Белый гриб считается очень сдобным лакомством у различных насекомых. Особое предпочтение ему оказывают личинки лесных комариков и мух. Иногда можно обнаружить присутствие на плодовых телах и грибов-паразитов. Они в основном поражают нижние части шляпок и бывают видны невооруженным глазом в виде хлопьеобразных наростов яркого золотисто-желтого цвета. Однако факты грибной инфекции все же довольно редки. На качестве и объеме белых, как и других микоризообразующих грибов, более всего сказывается активная деятельность насекомых. Уберечь от вредителей плодовые тела белых грибов на лесном участке практически невозможно. Возвышаясь над поверхностью земли относительно продолжительное время, источая при этом соблазнительный аромат, они привлекают пообедать собой орды летающей и ползающей лесной братии. Закон сохранения вида требует от грибов такого самопожертвования. Осевшие в пищеварительных органах грибных гурманов части грибов вместе со спорами будут разноситься ими после пиршества в различных направлениях и на разные расстояния. После отправления хозяевами естественной нужды, споры оседают в многочисленных местах, порой очень удаленных от первоначальной среды обитания. Таким образом грибы получают возможность своего распространения на большой территории, что, конечно, предохраняет их от вымирания. Такая модель поведения приводит иногда к тому, что они полностью уничтожаются прожорливой массой насекомых. Особенно часто такая участь ждет перезрелые экземпляры, которые подолгу задерживаются на плантации в ожидании ее. Снизить риск от влияния лесных конкурентов и донести основной объем урожая до собственного стола помогает сбор плодовых тел в стадии среднего возраста, достаточно молодыми, с еще довольно упругой мякотью.

Рыжик



Рыжик легко отличить от других грибов по ярко-оранжевому цвету. Шляпка его по форме воронкообразная, а у молодых грибов плоская с загнутыми книзу краями. Оранжевые пластинки (на нижней стороне шляпки) от надавливания зеленеют.

Ножка у рыжика обычно того же цвета, что и шляпка, в молодости плотная, цельная, в зрелом возрасте — полая.

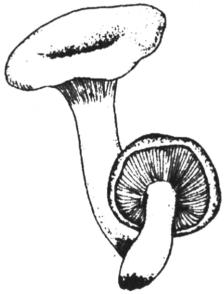
Из мякоти надломленного плодового тела часто вытекает оранжевая жидкость (млечный сок), которая на воздухе окисляется и зеленеет.

Рыжик произрастает в еловых (летний) и сосновых (осенний) лесах, чаще всего в молодняке. В еловых он плодоносит с конца июля до конца сентября, а в сосновых с начала августа и вплоть до первых заморозков.

Осенний, сосновый рыжик, как правило, мясистый и вкуснее елового.

Выращивание рыжика практически ничем не отличается от выращивания белого гриба. Однако при этом надо учесть два обстоятельства. Во-первых, у рыжика шляпки имеют меньший диаметр по сравнению с белым, что-то около 7-11 см, поэтому для посева используют их в большем количестве (15-20 штук на одно дерево). Во-вторых, рыжик преимущественно образует микоризу с деревьями хвойных пород — сосной и елью. В связи с этим для выращивания подбирается участок с этими деревьями. Рыжик возможно разводить и другими способами, о которых речь будет идти впереди.

Груздь



Слово «груздь» произошло от церковно-славянского «груздия», означающее «груда», «куча». Характерный признак плодоношения груздей состоит в том, что они растут группами, кучками, благодаря чему они так и названы. Когда-то в русской кухне груздь считался самым почитаемым грибом. Соленые грузди — одна из старинных, традиционных русских закусок.

Гриб имеет несколько разновидностей: груздь настоящий, груздь желтый, груздь лиловеющий, груздь черный. Груздь настоящий выделяется мясистой шляпкой белого цвета, желтеющей с возрастом гриба. Плодовое тело в месте среза истекает млечным соком белой окраски. Растет груздь настоящий в березовых и сосново-березовых лесах с липовым подлеском. После соления светлая до этого мякоть гриба, приобретает голубой оттенок.

Груздя желтого отличает светло- или темно-желтый цвет шляпки. Ножка гриба золотистая, желтая, покрыта пятнами бурого цвета.

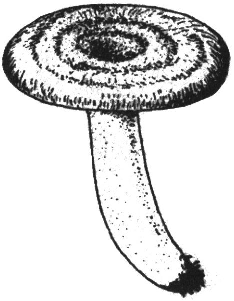
Груздь лиловеющий характерен покрытой многочисленными чешуйками шляпкой желтого цвета. Лиловеющим гриб назван за изменение цвета мякоти на разрезе и млечного сока на воздухе. Плодовые тела вырастают в хвойных и смешанных лесах.

Груздю черному свойственна темно-бурая, зеленовато-черная или оливково-коричневая окраска шляпки. Гриб облюбовывает супесчаную и суглинистую почву березовых и смешанных лесов.

Все перечисленные виды груздя обладают сравнительно крупными размерами: диаметр шляпки может достигать у них 20 см.

Плодоносит груздь с июля по сентябрь. Груздь образует грибокорень с различными породами деревьев. Выращивание груздя аналогично схеме, описанной для белого гриба.

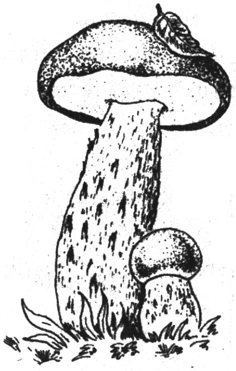
Волнушки



Похожая на рыжик волнушка отличается от него более розовым цветом, пушистой бахромой по краю шляпки и белым млечным соком. Очень едким на вкус. Возможно, что ее название произошло от древнеславянского слова «вовна» (шерсть). Однако существует и другое предположение. На вогнутой розовой или красновато-розовой шляпке волнушки отчетливо проступают круги более темной окраски, похожие на расходящиеся от середины волны.

У волнушки, как и у рыжика, шляпка имеет средние размеры (диаметр около 7-12 см), вследствие чего при искусственном подселении к дереву количество шляпок подбирается числом не менее 15-20 штук. Волнушка растет в березовых и смешанных лесах, обустраивая свою совместную жизнь только с лиственными породами. Поэтому при выращивании гриба это характерное свойство не должно упускаться из виду.

При описании следующих типов микоризообразующих грибов рассмотрим еще несколько способов их искусственного подселения к древесным партнерам. Этими способами можно пробовать выращивать любой гриб-микоризообразователь. А некоторыми из них стоит пользоваться в иных случаях в качестве основных, ввиду их определенных достоинств.



Подосиновик

Подосиновик очень красивый гриб. По месту обитания является ближайшим соседом подберезовика. Подосиновик часто называют красным грибом за цвет шляпки. Она бывает также буро-красной, желто-красной или красно-коричневой. Форма ее полушаровидная, со слегка бархатистой поверхностью. У молодого гриба нижняя сторона шляпки белого цвета, у более зрелого — серая.

Гриб имеет высокую ножку (до 15 см), покрытую сетью серых чешуек. Белая мякоть плодового тела на изломе быстро синеет, со временем даже может почернеть, однако это не влияет на вкусовые качества.

Подосиновики растут преимущественно под осинами, а также в смешанных с осиной лесах. Плодоношение длится с. конца июня по конец сентября. Существуют местные названия подосиновика: красноголовик, краснюк, челыш (молодой подосиновик).

Подосиновик возможно искусственно разводить, используя способ посева, предложенный для выращивания белого гриба, — спорами и частями плодовых тел. Однако, на примере данного гриба раскроем очередную схему развития микоризы. Ее основу составляет применение специально приготовленного компоста.

Прежде чем начинать свой полный тягот и лишений путь к корневым окончаниям дерева, гифы будут развиваться в слое компоста. Его назначение соответствует роли своего рода откормочного пункта. Тут, находясь в благоприятной обстановке (обилие продовольственных запасов и отсутствие врагов), грибница получает возможность сформировать сеть гиф «тылового обеспечения», от которых затем начнется поход в корневую зону.

Технология приготовления компоста следующая. Подбирается смесь органических материалов: перепревших за зиму прошлогодних листьев осины (дуба, березы, тополя), трухлявой древесины осины или других лиственных пород, и чистого конского (коровьего) навоза без подстилки. Основную массу компоста должны составлять листья. Древесина и навоз используются в количестве 5-10% от массы листового опада. На землю укладывают рубероид или полиэтилен в несколько слоев. Компостируемую кучу образуют на этом изолирующем слое. Листья располагают слоями по 10 сантиметров, пересыпая каждый слой древесной трухой и навозом. Затем кучу поливают 1-процентным раствором аммиачной селитры. Расход воды при поливе определяют приблизительно, до придания массе достаточной влажности. Если компоненты компоста изначально, перед его формированием были сырыми, то, естественно, дополнительного обильного увлажнения не требуется. Через 7—10 дней, когда компост разогреется до 35-40°С, его перелопачивают (меняют слоями) до образования однородной структуры. Через еще 5 дней он уже бывает готов для употребления. В период компостирования смесь необходимо защищать от влияния атмосферных осадков каким-либо укрытием — навесом. Это могут быть, например, кусок полиэтилена, наложенный непосредственно на компостируемую кучу и придавленный кусками кирпичей, либо натянутый над поверхностью кучки полог из брезентовой ткани.

После приготовления компоста необходимо позаботиться о выборе места под грибную плантацию. Это должен быть участок со здоровыми деревьями. Порода их должна соответствовать породам тех деревьев, вблизи которых будет собран посевной материал (плодовые тела подосиновика). Выполнение данного условия представляется весьма важным, поскольку этим исключается при выращивании подосиновика стадия его адаптации к чужой породе дерева. Следствием такой адаптации может стать крайне медленное, неохотное приживление грибницы к древесному корню, вплоть до полного отторжения ею зеленого партнера. Поэтому игнорировать эту особенность при подборе грибу древесного спутника не следует. Итак, после того как месторасположение искомого участка определено, выполняют следующее агротехническое мероприятие. Вблизи деревьев выкапывают котлован глубиной до 30 см и шириной 2 м. При работе необходимо применять меры безопасности, чтобы не допустить повреждения лопатой корней деревьев. Если корни расположены довольно неглубоко, то рытье котлованов отменяется. В этом случае рекомендуется просто снять верхний слой почвы, прикрывающий корни и в дальнейшем уложить компост прямо на них. Каждый слой компоста толщиной 10-12 см при укладывании его в котлован пересыпается 6-сантиметровым слоем огородной почвы. В результате должна получиться грядка высотой около 50 см. Середину грядки выбирают для накопления в ней воды. Если компост укладывают непосредственно на корни, то огородную почву в его состав включать не следует. Тогда высота компостного слоя задается расстоянием от корневой зоны до уровня земли.

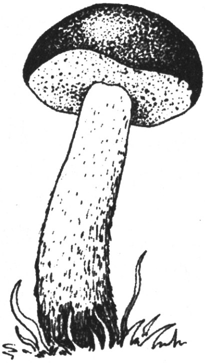
Перед тем как приступить к посеву гриба, необходимо убедиться, что в толще компоста процесс разложения закончен и температура соответствует оптимальной величине (20-25°С). Это можно проверить при помощи градусника с удлиненной рабочей частью. При установлении факта повышенной температуры (более 30°С), посев придется отложить.

Как только внутренне слои компоста остынут (что фиксируется опять градусником), начинают делать в нем специальные посевные углубления — лунки. Их заполняют размельченными шляпками подосиновика. После лунки заделывают огородной почвой. Норму расхода посадочного материала на каждый квадратный метр плантации выбирают в связи с доступностью его как такового. Обильное использование материала конечно придаст большую интенсивность процессу жизнедеятельности грибной культуры и, возможно, ускорит срок плодообразования. В этом отношении повышенная порция как будто привлекательней. Но ничего страшного не случится, если посевной материал ограничить небольшим количеством, лишь бы только оно не уступало определенной стандартной минимальной дозе. По продолжительным наблюдениям она составляет приблизительную величину употребления шляпок для культуры одного дерева. Это около 15-20 шляпок диаметром 10-15 см. При посеве их распределяют поровну на каждую компостную грядку.

После посадки гриба плантацию увлажняют из расчета 2 ведра воды на 1 м^2 площади (или одно дерево). Прикрывают сверху слоем лесной подстилки, либо листовым опадом (для поддержания постоянной влажности).

Срок закладки культуры подосиновика, естественно, ориентируется на начало появления его плодовых тел в лесу. Это обычно первые числа июля. На искусственной плантации грибы появляются через год, в середине или конце лета. Плодоношение подосиновика при использовании компостного способа посева возможно и затянуться на довольно продолжительный срок (до нескольких лет). Такое нежелательное явление бывает, когда грядки компоста укладывают на произвольном расстоянии от дерева, не учитывая определенной зависимости. Суть этой зависимости состоит в следующем. Молодому, зрелому и старому дереву сопутствует определенная площадь распространения корневой системы в горизонтальном направлении. В основном это касается тех частей корней, которые, как было сказано выше, и приспособлены стать «домом» для микоризообразующего гриба. Согласно количеству прожитых лет молодое дерево имеет наименьшую по размерам корневую сеть, зрелое (15-25 лет) — среднюю, и старое — наибольшую. Цифры характеризуют эти данные так: корневые окончания 8-10-летнего дерева уходят от ствола на расстояние до 3 метров, 15-летнего — на расстояние до 6,5 м, 50-летнего дерева — на расстояние 8-10 метров и более. Как видим, наиболее уязвима позиция у молодых экземпляров, поскольку котлованы приходится вырывать в достаточно ограниченном пространстве. Если компостная грядка будет заложена вдали от корневых отростков, грибу придется затратить определенное время в их поисках. Гифы микоризообразователя распространяются в почве со скоростью 0,15-0,25 см в сутки. За один полный сезон ими может быть покрыто расстояние в 15-20 см. Скорость распространения грибницы значительно увеличивается при ее встрече с частями корней зеленого партнера. Это объясняется стимулирующим действием специфических корневых выделений. К тому же, развиваясь в направлении роста боковых корней, грибница будет использовать уже проторенные ими в толще почвы ходы. Важно, чтобы строительство грибокорня в значительном объеме было завершено в течение сезона посева грибной культуры. Тогда вероятность позднего плодоношения будет невелика. Возникает естественный вопрос, а не лучше ли заложить компостную грядку в непосредственной близости от ствола выбранного дерева. Тем самым как бы подстраховаться от неприятных случайностей. Надо признать, что, это не выход. Дело в том, что вблизи ствола корни отличаются довольно высоким расположением в почве, иногда выходя даже на поверхность ее. Поэтому заложить котлован в этом месте, не повредив корней, невозможно. Просто уложить компост на выступающие корни сверху бесперспективно, так как он быстро потеряет необходимую влажность. Следовательно, надо отыскивать такое место, в котором корни находились бы на определенной глубине. При этом необходимо учитывать, что чем меньше укладываемый компостный слой, тем ниже его ценность. Оптимальная толщина его 30 см. Если даже на значительном удалении от дерева корневая система относительно близка к поверхности земли, то необходимо выбрать участок, на котором слой компоста мог бы быть заложен минимальной толщиной до уровня земли 10 см. Компенсировать такую неглубокую посадку в какой-то мере поможет более широкое расположение компоста по поверхности. Для предотвращения от высушивания мелкие гряды прикрывают большим количеством лапника, веток и листового опада. Такие гряды требуют частого полива (2-3 раза в неделю). При выращивании подосиновика возможны некоторые отклонения. В основном, они схожи с отклонениями, сопутствующими развитию культуры белого гриба. Поэтому для их предотвращения обычно используются уже перечисленные выше профилактические мероприятия. В дополнение можно отметить следующее. Большую роль в развитии и полноценном образовании грибокорня всех без исключения микоризообразующих грибов играет фактор достаточной освещенности солнечными лучами их зеленых партнеров. Только в условиях хорошего освещения крон деревьев, последними активно вырабатываются (при помощи хлорофилла) продовольственные запасы углеводов. Высокая производительность сказывается на их содержании в корнях — обители грибницы. А как известно, растворимые углеводы, в основном глюкоза, не только утоляют голод грибных клеток, но и служат для них определенным допингом, позволяющим решать многие трудные задачи. Поэтому расположению потенциального древесного партнера должно придаваться значение в плане доступности солнечного света. Дерево может быть недостаточно высоким, но иметь достаточно пышную, разветвленную крону, незатененную кронами деревьев соседей. Желательно, чтобы оно росло с краю, с южной стороны, на месте, подверженном наиболее длительному влиянию дневного периода освещения (на солнечной стороне). Зависимость микоризообразования от условий освещения хорошо иллюстрируется результатами опытов, поставленных учеными. В ходе создания искусственных насаждений сосны оптимальная величина освещения около 25% от полного и выше приводили к обильному образованию грибокорня. В корнях растений наблюдался избыток продуктов фотосинтеза. При падении освещенности до 6% и ниже грибокорни у сосен не образовывались. Кроме того, при низкой освещенности усиливалась деятельность расположенной в зоне корней паразитической микрофлоры.

Подберезовик



Подберезовик очень распространенный, хорошо знакомый многим гриб. У подберезовика довольно большая круглая шляпка, которая бывает различной окраски: серая, беловатая, бурая или серо-коричневая. У экземпляров, растущих на сфагновых болотах под березами, гриб может иметь кремовый цвет, у растущих в сырых березняках или смешанном лесу — черно-бурый. Нижняя часть шляпки белого цвета с возрастом темнеет до грязно-серой.

Мякоть гриба белая, на изломе цвет не изменяет, лишь чуть-чуть розовеет.

Ножка подберезовика тонкая и высокая, темно-серая, покрытая сетью мелких чешуек.

Плодовые тела появляются в конце июня и растут на протяжении всего лета и осени, вплоть до первых заморозков.

У подберезовика существует много названий, характерных для местностей, в которых он произрастает: березовик, осовик, колосовик, черный гриб, серый гриб, обабок.

Подберезовик при своем развитии очень чувствителен к влиянию следующих факторов. Во-первых, к высокой влажности среды обитания. В естественных условиях плодовые тела выбирают такие места, которые не только предрасположены к ней, но и хорошо сохраняют влагу (торфяные низины). Большие группы грибов наблюдаются на заболоченных участках, среди мхов. Во-вторых, это вид грибов-микоризообразователей, использующий при плодоношении большие количества минеральных элементов питания. Поэтому окружающая почва должна содержать определенный запас этих элементов. При недостатке их возможно недоразвитие плодовых тел. Все это необходимо учесть при заложении грибной культуры.

Подберезовик возможно выращивать при помощи специальной грибной рассады. Ею заменяются при посеве части плодовых тел, о применении которых в качестве посевного материала мы уже информированы.

Процесс подготовки грибной рассады заключается в следующем. Сначала подбирается определенный субстрат, на котором она собственно и должна будет развиваться. От такого субстрата требуется способность к большой влагоемкости и одновременно хорошая аэрируемость (беспрепятственный доступ кислорода во все слои). Поскольку из всех обозримых материалов этому наиболее полно отвечает достаточно рыхлая структура торфа, то он и будет применен в качестве субстрата — носителя грибной рассады. Тип торфа может выбираться различный: осоковый, древесный или сфагновый. Его можно отыскать и в природе, но лучше всего использовать торфяной грунт, продающийся в магазинах для садоводов. У него более однородный состав и он лучше подготовлен. В нем гарантировано содержание необходимых минеральных солей. Природный же торф в силу своего происхождения такую информацию хранит в себе, чем и зарождает определенное сомнение.

Перед приготовлением субстрата, торф первоначально нужно довести до соответствующей кондиции. Торфяную массу тщательно сортируют, чтобы исключить из нее крупные остатки примесей — корешков, веток. Чем более однородной будет структура (как правило, это хорошо разложившийся торф), тем больше шансов на то, что развитие грибницы подберёзовика пройдет по плану, не ограничившись выживанием. Наиболее удобно сортировать торфяной материал при его сушке, которая также является одним из подготовительных этапов формирования субстрата. Ее осуществляют, разложив торф тонким слоем по большой поверхности. Продолжительность сушки определяется изменением внешнего вида торфа: достаточно высушенный он превращается в сыпучую массу (наподобие пыли или песка). Имеет смысл сушку производить в духовке газовой плиты (приоткрыв дверцу духовки). Тепловая обработка, помимо ускорения достижения нужного результата, будет способствовать и уничтожению возможных возбудителей инфекции в торфе. С этой же целью можно порекомендовать прокаливать торфяную массу на огне в большой сковородке, периодически ее перемешивая. Если используется большое количество материала, то обработку ведут определенными порциями.

Высушенным торфом набивают однолитровые банки. После этого необходимо заняться приготовлением соответствующего питательного раствора, которым будет увлажняться субстрат. Берут 10 граммов сахарного песку, либо 2 чайные ложки спирта (что более предпочтительно) и чайную ложку суспензии из дрожжей на 1 литр воды. Возможен вопрос: если используются дрожжи, то процесс неизбежно может закончиться брожением. Однако этот вариант исключается, поскольку смесь подвергается кипячению в течение 10-15 минут, вследствие чего дрожжевые клетки погибнут. Поэтому интерес представляют не их способности в здравствующем состоянии, а вещества, содержащиеся внутри них. Это прежде всего витамины группы В (стимуляторы роста) и белки. Кипящую смесь заливают по мере заполнения ею банки. Особо точных цифр ее расхода на каждую банку не предусмотрено. Порция определяется приблизительно, но, как правило, не менее 0,3-0,4 литра от полного объема банки. Чтобы облегчить себе работу, воду следует лить осторожно тоненькой струйкой, а саму торфяную массу часто перемешивать деревянным пестиком (предметы типа металлических ложек не использовать, поскольку при неосторожном движении ими стеклянная банка может лопнуть). Полную банку плотно закрывают крышкой и оставляют на 3-4 часа. По истечении этого времени крышку снимают. Верх банки закрывают двойным слоем марли. Концы марли фиксируют по окружности ободка горлышка липкой лентой в несколько слоев, а потом плотно обвязывают шпагатом. Банку переворачивают, предоставляя тем самым возможность лишней воде стечь из субстрата. После того как основное количество воды вытечет полностью (до сочащихся сквозь марлевый слой капель), фильтрующую ткань развязывают и снимают. Особенно внимательными следует быть на этой стадии приготовления субстрата. Сильное переувлажнение торфяной массы не допускается. Обычно на этой стадии она все равно остается достаточно насыщенной влагой. Поэтому приходится использовать дополнительно следующий прием, уменьшающий влажность субстрата до необходимой величины. Подбирается чистый кусок марли, складывается вдвое. На его середину вытряхивается часть субстрата из банки в небольшом количестве. Концы марли поднимают вверх и скручивают друг с другом, формируя таким образом мешочек, внутри которого оказывается влажный торф. Затем одной рукой мешочек поддерживают в верхней его (скрученной) части, не давая ему развязаться, а другой сдавливают его внизу до высвобождения лишней Воды. Хорошо отжатый торф (до редких капель) приобретает качества для нормального воздухообмена при сопутствующей оптимальной степени влажности. Он не имеет кашеобразную консистенцию и уже не мажет черным осадком руки, как то имело место вначале, при его неудовлетворительном состоянии. Субстрат из банки полностью проводят через этап удаления избытка жидкости, для чего его частями поочередно извлекают из банки. Марлю в течение всего процесса можно не менять, при условии, что после каждой порции субстрата ее прополаскивают в холодной кипяченой воде. Налипшие торфяные частицы будут тем самым удаляться, и ее пропускная способность не понизится, оставаясь в пределах нормы. После окончания манипуляций с торфяной массой банку снова заполняют ею. Важно отметить, что полноценной подготовка субстрата будет только в том случае, если торф в полной мере насытится питательными веществами раствора, что, в свою очередь, возможно тогда, когда увлажняется высушенная масса. Поэтому непременным условием перед укладкой торфа в банки служит его предварительная сушка. В случае приготовления субстрата из «дикого» торфа в питательный раствор добавляется еще чайная ложка золы как необходимого минерального удобрения.

Еще одно обстоятельство, определяющее качество субстрата — это его кислотность. У торфа чаще всего ее значение довольно бывает благоприятным для развития грибницы (pH=3-4-5). Однако все-таки в нашем конкретном случае в этом стоит удостовериться, для чего следует применить анализ при помощи индикаторной бумаги. Щелочная или нейтральная реакция субстрата (синий и зеленоватый цвет бумаги) спровоцируют бурный рост бактерий, которые подчас для жизни микоризообразующей грибницы представляют намного большую опасность, чем грибы-паразиты. Поэтому в случае установления таких данных кислотности среды, субстрат разбавляют кислой почвой. Такую почву можно найти в местах, где растут хвощ, щавель, подорожник, мята, вереск. Перед употреблением эту почву высушивают и дезинфицируют как торф. Подкислить субстрат можно также добавлением уксуса. Его разводят в воде, предназначенной для увлажнения торфа. На 1 литр используется 20 г 7-процентной уксусной эссенции. При этом отказываются от сахара и спирта как питательных элементов, поскольку их роль возьмет на себя уксус. Однако необходимость в данных рекомендациях появляется все же относительно редко, что следует признать, и исключительным образом она характерна для случаев использования «дикого» торфа. Это служит еще одним основанием выбора, под формирование субстрата коммерческого торфа.

Посевной материал для культуры подберезовика подготавливается следующим образом. Очищенные от грязи, тщательно вымытые ножки плодовых тел нарезаются кусками 1x1x1 см. Затем с них срезают наружный слой, оголяя сердцевину. Этой операцией снижается риск занесения в субстрат посторонних микроорганизмов. Аналогичной же цели служит применение для посева только нижних частей плодового тела (ножек). В них сосредоточивается, как правило, ничтожное количество бактерий. Патогенную флору наиболее всего привлекают шляпки грибов из-за высокой питательной ценности последних. Возраст грибов должен быть достаточно молодым, тогда грибной ткани в начальный период освоения субстрата не придется испытывать недостатка в простых элементах питания (она будет их получать из запасных концентратов — жира и грибного сахара, разлагая последние на составные части). Потом, когда уже за счет собственных ресурсов разовьется более-менее внушительная сеть гиф, способная к разложению субстрата, питание станет осуществляться из его закромов.

Непосредственно перед посевом куски ножек необходимо нашинковать ножом до получения крошки. Остывший до 20-25°С субстрат в банке протыкается карандашом в нескольких местах сверху донизу. В образовавшиеся пустоты высыпают грибную крошку, плотно утрамбовывая ее слой за слоем торцом карандаша. На одну банку расходуется половина или целая ножка плодового тела подберезовика крупных размеров (длина ножки 10-15 см, толщина 2-4 см). После посева банку закрывают фольгой, полиэтиленом или плотной бумагой. Нижние концы изолирующего материала обвязывают в районе горлышка банки шпагатом или фиксируют резинкой. Чтобы обеспечить доступ воздуха в банку в крышке вырезают окошко, которое затыкают куском поролона.

Грибная рассада подберёзовика растет и развивается в течение 2-3 месяцев. За этот промежуток субстрат переплетается многочисленными тяжами грибницы. Выходя на поверхность субстрата своим скоплением, они образуют войлокообразную массу белого цвета.

Для лучшего приживления грибницы следует в толще субстрата проделывать отверстие на всю его глубину. Это отверстие будет способствовать аэрации нижних слоев субстрата. Протыкают субстрат карандашом. Карандаш перед этим избавляют от возможных носителей инфекции, для чего его несколько раз проносят над пламенем газовой горелки.

Грибная рассада имеет неоспоримое преимущество при посеве перед использованием просто частей плодовых тел или спор. Находясь в течение продолжительного времени в условиях замкнутой питательной среды, защищенной от влияния вредных факторов, гриб получает возможность образовать колонию. К моменту поселения в полевую обстановку рассада-колония становится активным «боеспособным» целостным формированием с высокой степенью выживаемости. Благодаря этому сроки приживления грибной культуры сокращаются, а возможности образования качественного и обильного урожая повышаются.

Рассаду обычно начинают готовить в конце лета. Банки с культурой находятся в помещении вплоть до июня следующего года.

Если зарастание грибницей субстрата протекает достаточно активно, чему будут сопутствовать внешние признаки, то причин вмешиваться в этот процесс не возникает. Однако иногда случается явление заражения открытой поверхности субстрата плесенью. Она представляется в виде пятен бело-зеленого цвета, покрытых незначительным пушком. Тогда уж приходится открывать банку, снимать аккуратно верхний слой сантиметровой толщины и присыпать обнажившееся место свежей торфяной массой, предварительно ошпаренной кипятком. Порцию этой почвы вносят остуженной. Затем банку закрывают.

До употребления на лесной плантации грибной рассаде приходится ожидать заветного часа довольно большой промежуток времени. Чтобы в течение этого периода не пострадали ее свойства, рассаду помещают в холодильник (на нижнюю полку). Низкая температура +4°C замедлит жизнедеятельность грибных клеток, не позволив им тем самым съесть все запасы питания в субстрате и не погибнуть от истощения, а также ядовитых продуктов выделения. Летом, в год посева, банку вынимают из холодильника, оставляют при комнатной температуре на 15 часов и затем очнувшейся от спячки грибницей производят заражение дерева-партнера.

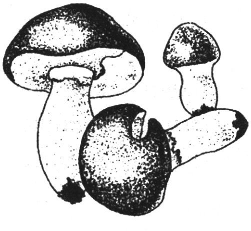
При разведении грибной рассады часто допускаются ошибки. Некоторые из них могут привести к весьма нежелательным последствиям. В связи с этим необходимо с большим вниманием подходить ко всем возможным нюансам в приготовлении субстрата, тщательно соблюдать все предписанные правила. В качестве посевного материала использовать ткань ножек плодовых тел (внутреннюю часть клетчатки). Если в процессе развития рассады обнаруживается высушивание поверхностного слоя субстрата, то это следует предотвратить следующим образом. Во-первых, исследуют плотность прилегания крышки к банке, возможное наличие щелей может стимулировать испарение влаги из субстрата. Во-вторых, заготавливают новую пробку из поролона значительно больших размеров, чем у окошка крышки. Сам высушенный слой торфа смачивают небольшим количеством воды через открытое окошко крышки. Воду необходимо лить осторожно, каплями. Для этого подходит мокрый кусочек чистой ткани, который тихонько отжимают прямо в окошко.

Перед посевом подберезовика выбирают соответствующий участок под плантацию. При этом лучше акцентировать внимание на местах с. преобладанием березы.

Поскольку подберезовик довольно тенелюбивый гриб, ясно, что максимальный эффект от высадки рассады возможен в малоосвещенной среде с повышенной влажностью. Такая среда характерна участкам торфяно-болотных почв, расположенных в низинах, вокруг озер, в долинах рек. На каждое дерево расходуется три литровых банки грибной рассады. Вблизи зеленого партнера вырывают 3 лунки диаметром 10-15 см и глубиной 20 см. Лучше всего их расположить по кругу относительно ствола. Для профилактики в лунки заливают по литру дубового отвара. Через 3-4 часа в лунки вытряхивают содержимое банок. Рассаду плотно уминают и присыпают ее поверхность в каждой лунке влажным слоем торфа двухсантиметровой толщины. Затем сверху накладывают мох, листовой опад, ветки. Если посадку грибной культуры проводят летом (июнь, июль), то первый урожай следует ожидать через год, приблизительно в конце июня.

При плодоношении подберезовик выносит из почвы много калийных соединений. Поэтому, если выращивание ведется не в низинах (богатых калием), а, например, на верхней зоне торфяных почв, то в начале каждого сезона запасы минеральных веществ на плантации необходимо пополнять. Для этой цели применяется полив почвы вокруг дерева их раствором: на ведро воды берут 10 г хлористого калия и 15 г простого суперфосфата. Каждое дерево поливают 2 ведрами питательной жидкости в год.

Масленок



В лесах масленок распространен в основном двумя разновидностями. Это так называемый лиственничный масленок, предпочитающий сожительство с лиственницей, и масленок желтый, выбирающий в качестве спутницы сосну.

Масленок лиственничный имеет шляпку лимонно-желтого, золотисто-коричневого цвета. Мякоть плодового тела гриба светло-желтая, на изломе слегка розовеющая.

Масленок желтый имеет шляпку коричневого, темно-коричневого или желто-коричневого цвета. Мякоть гриба светло-желтая.

Наиболее вкусными считаются плодовые тела масленка желтого, вырастающие в сентябре. Свое название масленок заслужил благодаря довольно липкой на ощупь, словно смазанной маслом кожице шляпки. Поздний масленок иногда при сборе путают с менее ценными грибами: козляком, моховиком, несъедобным перечным грибом. Отличительные признаки этих грибов от масленка состоят в том, что у них отсутствует кольцо на ножке, наличествуют более крупные поры на нижней стороне шляпки (у масленка они мелкие), изменяется цвет мякоти на изломе, отмечается темно-желтая или ржавая окраска ножки (у масленка она светло-желтая).

Масленок имеет характерные местные названия: желтяк, маслюк, масленик, маслеха.

Разведение масленка на искусственной плантации возможно любым из перечисленных выше способов (с применением в качестве семенного материала только плодовых тел и спор, с применением компоста, с применением грибной рассады). Если решено для посадки культуры гриба использовать рассаду, то состав субстрата, на котором она будет выращиваться следует видоизменить. В этом случае в торф включают хвойные или лиственные опилки (в зависимости от того, вблизи какой породы будут собраны плодовые тела гриба).

Опилки необходимы для создания специфической естественности питательной среды, поскольку чистый торф для масленка в этом отношении таким достоинством не обладает. Опилки подбирают в соотношении 1:1 (по объему). Рассаду упаковывают в полуторалитровые или трехлитровые банки. В посуде таких объемов найдется место проявить себя в полной мере как одному, так и другому компоненту субстрата. Оптимальное количество торфа и опилок будет содержать достаточно элементов питания для полноценного развития грибницы масленка.

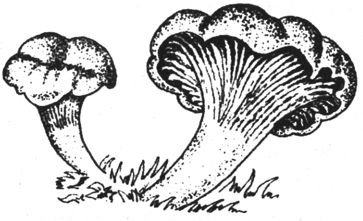
Предварительно перед формированием субстрата опилки и торф сушат. Банку до половины заполняют торфяной крошкой и заливают кипящим питательным раствором (на 1 литр воды 10 г сахарного песка плюс чайная ложка суспензии из дрожжей). Расход жидкости — половина объема банки (если банка вместимостью 1,5 л, то 0,5-0,6 л, если вместимостью 3 л, то 1-1,5 л). Затем в банку засыпают сухие опилки, одновременно помешивая смесь. Опилками заполняют банку до плечиков. После этого банку плотно закрывают крышкой. Через 5 часов банку открывают, деревянным пестиком тщательно перемешивают ее содержимое. Сверху на горлышко накладывают марлевый фильтр, саму банку переворачивают и оставляют в таком положении до удаления лишней воды. Переувлажненность субстрата не допускается. Поэтому, если она будет зафиксирована, то с ней надо бороться при помощи приема, описанного выше для подберезовика. Заражение субстрата производят в проткнутые карандашом каналы измельченными частями ножек грибов.

Во избежание занесения инфекции с ножек предварительно срезают наружный слой толщиной 1-2 мм. Банку с субстратом закрывают крышкой, в которой предусматривают окошко для доступа воздуха. В окошко вставляют кусок поролона. Через 2-3 месяца грибная рассада бывает готова. Об этом должны свидетельствовать видимые признаки: выход грибницы на поверхность субстрата, переплетение грибных тяжей, особенно хорошо заметных на темном фоне субстратной массы.

Хранят рассаду в холодильнике.

В июне следующего года находят подходящую для выращивания масленка площадь. Масленок достаточно светолюбивый гриб, о чем свидетельствуют результаты наблюдений за ним в естественных условиях. Плодовые тела гриба облюбовывают чаще всего открытые места— опушки, обочины лесных дорог. Следует также при выращивании масленка учитывать возраст лесных насаждений. Молодой лес более предпочтителен (средний возраст 15-20 лет), поскольку пропускает вниз больше света. В насаждениях более зрелого возраста плотный полог из смыкающихся крон затрудняет доступ света к почве. Кроме того, молодые деревья потребляют меньше воды, чем старые и это достаточное основание тому факту, что в молодняках маслята появляются раньше и урожаи их, как правило, обильнее. Масленок подселяют и к хвойным, и к лиственным деревьям. Вблизи выбранного ствола партнера в почве выкапывают 3 лунки глубиной 20 см и диметром 15-20 см. Выливают в них 1 литр раствора дубильных веществ (отвара дубовой коры или 1-процентного раствора танина). Через 3-4 часа лунки засеивают грибной рассадой. После посева лунки присыпают либо торфом, либо лесной почвой. Почву вокруг лунок поливают водой («до одного ведра на каждый участок). Урожай грибов ожидают через год.

Лисички



Лисичка, пожалуй, единственный из всех грибов, который почти никогда не бывает червивым. Ярко-желтые шляпки лисичек в лесу всегда заметны издали. Они тем более бросаются в глаза, что растут целыми семействами.

Шляпка лисички срастается с ножкой, образуя особую изящную форму плодового тела. За это, а также благодаря яично-желтой окраске, гриб и получил свое название.

Лисичка в природных условиях распространена довольно широко. Ее можно встретить в брусничном лесу, в черничниках, на местах пожарищ, в вересковых зарослях.

«Любимая» порода древесного партнера гриба — сосна, хотя интерес может проявляться с некоторой меньшей степенью и к другим породам.

Кроме высоких съедобных качеств лисичка еще ценна тем, что содержит в своей ткани набор важных витаминов (B_1 и PP), микроэлементов (цинка и меди).

Менее известным является другой вид лисички — серая лисичка. Цвет плодового тела у него серый, мякоть же имеет черно-коричневую окраску. После отваривания гриб становится целиком черным. Однако он также считается пригодным в пищу. Интересны названия серой лисички у разных народов. Так, англичане зовут ее «рогом изобилия», а немцы — «трубой смерти».

Выращивание лисички подчиняется общим правилам, соблюдаемым при разведении микоризообразующих грибов. Подселение гриба к древесному партнеру возможно при помощи частей плодовых тел, спорового настоя, компоста и грибной рассады, а также с использованием в качестве семенного материала так называемой лесной почвы. Лесная почва представляет собой лесную подстилку и верхний гумусный слой, то есть среду, где обитает грибница микоризообразующих грибов. Основная масса этой почвы включает в себя органические вещества (полуразложившиеся растительные остатки). Она богата содержанием различных кислот, ферментов, витаминов, ростовых веществ. В слои лесной почвы выходят многочисленные активные окончания древесных корешков, с большинством из которых грибница сплетает грибокорень. Здесь также сосредоточены в изобилии свободно живущие гифы грибов-микоризообразователей. При заготовке лесная почва остается кусочком естественной среды грибов, сохраняющим все достоинства уже обжитого ими пространства. Поэтому очевидно, что приживление грибницы на новом месте будет происходить в достаточном комфорте.

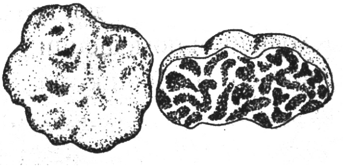
Чтобы посадочный материал соответствовал достаточным стандартам, используют нижний полуразложившийся слой подстилки и верхний 12-15-сантиметровый слой минеральной почвы. Заложить плантацию лисичек можно на приусадбеном участке под взрослыми деревьями. При этом важно только, чтобы лесная почва была собрана из ближайшего массива.

В лесу находят участок, где произрастают плодовые тела лисичек. Отсутствие таковых на данный момент не должно разочаровывать. Поскольку это может быть следствием просто засушливого сезона, либо каких-то иных причин. Внимание должно фиксироваться на том, что это действительно то искомое место, где грибы были замечены ранее. Грибнице, находящейся в толще почвы, как правило, не страшны те причины, по которым угнетается плодоношение. Она прекрасно осуществляет свою жизнедеятельность, довольствуясь малым, к тому же, пользуясь достаточной защищенностью от любых неприятностей извне. Преимущество при заготовке посадочного материала необходимо отдавать тем местам, где нет обилия живого травяного покрова и наблюдается в основном выраженная мертвая лесная подстилка. Землю следует изымать из-под взрослых здоровых деревьев. Усыхающие и суховершинные древесные растения обходят. Заготовка лесной почвы ведется вблизи дерева той породы, которая будет использована для заражения. Время, благоприятное для проведения работ, конец лета-начало весны. Вокруг плодовых тел грибов или в месте предполагаемого наличия грибницы выкапывают пласты почвы размерами 20х20 см или 30х30 см, толщиной 15 см. Каждый пласт разрезают на 5-10 частей.

После сбора лесную почву сразу для посева не применяют. Она должна пройти необходимый этап подготовки. Сущность такой подготовки заключается в повышении ее качества как посадочного материала. Для этого землю упаковывают в какие-либо емкости (ведра, мешки), оставляя свободным доступ кислорода и хранят в таком виде в холодном помещении (погребе, подвале) вплоть до дня закладки грибной культуры в будущем году. За довольно долгий промежуток времени, в течение которого будет храниться земля, произойдет более или менее ее сильное высушивание. Конкурирующие, вредные микроорганизмы отомрут, а сама грибница не пострадает, так как обладает значительно большей выживаемостью в условиях засухи, переживая порой понижение влажности даже до 10%. Кроме того, чередование значений температуры и влажности, неминуемо сопутствующее периоду длительного хранения, заставит грибные клетки пройти курс закалки. В результате этого усилятся и адаптационные возможности. Таким образом, интенсивность образования грибокорня при посеве старой лесной почвой намного превосходит таковую в варианте с использованием свежезаготовленной земли. Однако следует учесть, что пределы хранения земли ограничены определенным сроком, чаще всего 15 месяцами. По истечении этого времени наступает безвозвратное снижение жизнестойкости находящейся в почве грибницы, и как следствие — потеря активных свойств посадочного материала.

Посев культуры лисичек обычно осуществляют в конце июня. Вблизи дерева выкапывают 3 лунки диаметром 10 см и глубиной 20 см. Лунки располагают по окружности. Приготовленной лесной почвой их плотно набивают до краев. На каждую лунку осторожно и медленно выливают до 1 литра воды. Вокруг лунок почву увлажняют большим количеством воды (не менее 1 ведра на каждое место). Засеянные лунки прикрывают слоем мха, листового опада, веток. Если после посева будет стоять засушливая погода, то производят самостоятельно полив плантации. На каждое дерево следует рассчитать норму не менее 3 ведер воды 1 раз в неделю. Лисички плодоносят через год после посева, причем возможно раннее появление грибов с первыми теплыми дождями (в конце мая-начале июня).

Трюфель



Трюфель отличается от других микоризообразующих грибов тем, что растет под землей. Его плодовые тела избегают вылезать наружу, довольствуясь скромной жизнью подземных существ. Это свойство трюфеля значительно затрудняет его поиски в природе. Однако помочь отыскать затворников могут животные, и в частности, специально выдрессированные свиньи и собаки. Свиньи отличаются заложенным в них от природы высоким чутьем на эти грибы. Максимально используют данный дар, например, во Франции, во время массового сбора трюфелей. Чтобы из свиньи получился послушный работник, предварительно проводят с ней курс обучения. Для этого подбираются в основном 4-месячные самки, которых эксплуатируют затем в течение 10-12 лет. Когда свинья по запаху находит гриб, она начинает рыть землю. Ее тут же, естественно, отгоняют, утешая поощрением в виде вареных бобов или гороха, и затем выкапывают плодовые тела. Недостаток свиньи заключается в том, что она быстро устает. Если плантация трюфелей расположена на большой площади, то свинье предпочитают в работе более неутомимого помощника — собаку. Причем не любой породы, а вполне определенной — только пуделя.

Найти трюфели помогают и так называемые трюфельные мушки. На закате солнца над землей кружатся их рои желтого цвета. Мушки откладывают яйца в почву около грибов и затем их личинки питаются тканью плодовых тел. Таким образом поведение этих насекомых часто выдает секрет расположения трюфелей.

Обычно трюфели можно откопать на светлом открытом месте, у опушки, под дубом, березой, ольхой, в орешнике. Почва под ними всегда сухая и рыхлая. Трюфели любят расти на известковой почве, или на почве с примесью извести. Для такой почвы характерно то, что в присутствии извести гниющие растительные остатки (листовой опад, ветки) легко разлагаются, предлагая грибнице трюфелей большое количество азота. Плодовые тела трюфеля бывают округлыми или клубневидными. У них довольно мясистая мякоть с обильными хрящевыми прожилками. Величина их бывает разной — от лесного ореха до крупного картофельного клубня. Масса отдельных экземпляров достигает 1 кг. Наружная часть грибов имеет покров из кожистого слоя. Этот слой предохраняет внутреннюю ткань, где расположены специальные хранилища спор— сумки.

В одном каком-нибудь месте вырастает обычно 4-6 плодовых тел трюфеля, расположившихся кружком. По мере созревания они слегка приподнимают почву. На поверхности становится видным еле заметный лишенный растительности бугорок. С каждым годом кружки трюфелей расширяются, и если не разрушать грибницу, то каждый сезон можно ожидать прибавления грибов.

В природе распространены несколько видов трюфелей. Самым вкусным из них считается черный трюфель. Плодовые тела его угловато-округлые, с крупными бородавками на поверхности. Они имеют красно-бурый или черный цвет. Размеры их колеблются от грецкого ореха до среднего яблока. Мякоть грибов красноватая, к зрелости чернеет, пронизана черными и белыми прожилками. Черный трюфель созревает осенью.

Более распространенными видами являются зимний и летний трюфель. Плодовые тела зимнего трюфеля различны по форме: от продолговато-округлых до почти круглых. Мякоть грибов серая, с многочисленными темными прожилками. Созревает зимний трюфель поздней осенью. Если плодовые тела каким-то образом выбираются наружу, то заморозки, как правило, их губят. Подмерзшие грибы теряют прежний вкус.

Летний трюфель имеет достаточно крупные плодовые тела, размером приблизительно с куриное яйцо. Цвет грибов — шоколадный. По запаху летний трюфель напоминает пивные дрожжи, однако по мере приготовления из него блюда запах теряется. Плодовые тела этого вида располагаются неглубоко (почти у поверхности земли). Иногда их удается обнаружить даже в листве под березами или дубами.

Следующий вид трюфеля — белый трюфель. Плодовые тела гриба напоминают формой репу. Поверхность их гладкая, бело-желтого цвета. Мякоть грибов рыхлая, белая, с возрастом буреющая, обладает выраженным чесночным ароматом. Масса плодовых тел достигает 700 г. Встречается белый трюфель обычно под ивами и тополями.

Трюфель, как и другие микоризообразующие грибы, плодоносит только при участии дерева-партнера. На примере данного гриба рассмотрим еще один способ закладки грибной плантации. Суть его состоит в том, что гриб подселяют не к взрослому дереву, а выращивают его вместе с ним.

В дубовом лесу, где произрастают плодовые тела трюфелей, находят желуди. Предпочтительными в этом плане будут желуди с крупными формами, поскольку они отличаются быстрой всхожестью. Сеянцы, выросшие из крупных желудей вдвое выше и в пять раз тяжелее выросших из мелких. Мелкими принято считать те желуди, у которых вес колеблется в пределах 1,8-2,5 г, крупными — 7-8 г. Часто величина желудя не сходится с весом, поэтому одинаковые на первый взгляд желуди могут иметь довольно разный вес.

Поверхность семян древесных растений часто бывает населена различными вредными микроорганизмами. И желуди в этом отношении также уязвимы. Поэтому перед посевом требуется провести операцию по обезвреживанию инфекционного начала (стерилизацию). Желуди замачивают в специальном растворе. В качестве дезинфицирующего средства в нем выступает хлорная известь или сулема. Раствор хлорной извести готовят следующим образом: 10 г свежей извести (содержащей 20% хлора) смешивают со

140 мл холодной кипяченой воды. Чтобы известь полностью растворилась, смесь встряхивают в течение 5-10 минут. После этого раствор считается готовым к употреблению. При использовании сулемы концентрация раствора должна быть 0,1%- В растворе хлорной извести желуди должны находиться 1-1,5 часа, в растворе сулемы — 15 минут. Всхожесть семян после такой процедуры возрастает до 90-95%. Закончив подготовку семян, их доставляют на место будущей плантации.

При выборе места лучше всего останавливаться на участках с черноземной или супесчаной почвой. Предшествующие культуры (пшеница, лен, овес, просо) не мешают образованию грибокорня, поэтому площади, освоенные ими, вполне пригодны. Особое внимание должны также привлекать места с обильными зарослями крапивы. Здесь, как правило, в почве гарантированы хорошие запасы гумусных веществ. В случае использования участка с супесчаной почвой требуется провести дополнительное мероприятие — удобрить ее. Поверхность почвы перекапывают глубиной на штык лопаты, добавляя перепревший навоз, печную золу. Перемешивают верхний слой до однородного состояния. На 1 $м^2$ почвы расходуют 25 кг навоза, 0,25 кг золы. После такой подготовки можно приступать к посеву. В почве выкапывают лунки глубиной 15 см. Лунки располагают рядами. Расстояние между лунками — 2 м. На дно каждой лунки помещают 5-6 желудей. Затем их присыпают лесной почвой, взятой из мест произрастания трюфелей. Расход почвы составляет приблизительно 100-200 г на лунку. Лунки после посева «грибной» почвы заделывают грунтом (огородной землей). Затем посадки увлажняют. На одну лунку выливают литр воды, а основным количеством воды (до 1 ведра) поливают почву вокруг нее.

Через 10-12 лет после создания питомника под дубками следует ожидать появления первых трюфелей. Сбор плодовых тел можно производить ежегодно, при условии постоянного прореживания посадок. Очевидно, что данный способ вряд ли применим в качестве основного при выращивании микоризообразующих грибов (из-за длительного периода ожидания первых плодовых тел). Однако о нем стоит вспомнить тогда, когда проводится окультуривание каких-либо участков посадками деревьев. Грибница намного повысит приживаемость растений. И конечно потом приятным дополнительным сюрпризом выросшим деревьям станет возможность сбора под ними грибов.

ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИЕ ГРИБЫ

Дереворазрушающими грибами принято считать те виды, которые средой своего обитания избирают древесину. Вся жизнь их, начиная с рождения и до гибели, проходит исключительно на древесном субстрате. Естественно, в результате этого процесса древесина разлагается, теряет целостность и в конце концов превращается в труху. Грибам-квартирантам приходится подыскивать новое жилье. Останки же их былого древесного прибежища попадают в почву, где ими заинтересовывается грибница микоризообразующих и других почвенных грибов, а также великое множество различных микроорганизмов. Они находят применение падшей древесине в качестве серьезного подспорья к своему пищевому пайку.

Чем именно привлекательна древесина для дереворазрушающих грибов? Какие «льготы» предоставляет им этот субстрат в осуществлении жизнедеятельности, чтобы они не смогли пожалеть о своем выборе на протяжении длительного периода поселения? Для того чтобы ответить на эти вопросы, рассмотрим подробно состав древесины. Само название «древесина» произошло от греческого слова xy1on, или ксилема. Обозначает оно в переводе систему тканей, специально приспособленную к выполнению функции водопроведения. То есть ствол любого древесного растения, будь то мощное тело дуба, либо невесомый остов камыша — это прежде всего трубопровод, бесперебойно качающий воду (питательный раствор). Ткань этого трубопровода состоит из большого скопления растительных клеток. Интересно, что среди них находятся как живые, так и мертвые клетки. Выполнение процесса водопроведения живыми клетками происходит очень медленно, сопровождаясь большими энергетическими затратами. Поэтому именно через мертвые клетки осуществляется основной перенос воды. Сохранение мертвой клетки среди живых, обладающих тургором (упругостью) возможно в том случае, если она будет достаточно механически укреплена. А это, в свою очередь, возможно при условии значительного утолщения клеточной оболочки. Утолщенные клеточные оболочки и составляют основную массу древесной ткани. Это есть так называемая целлюлоза, или клетчатка. Однако, если бы дерево обошлось при строительстве собственного туловища только клетчаткой, то вряд ли оно смогло бы существовать в том виде, который мы привыкли наблюдать. Скорее всего оно представляло бы собой подобие гибкого резинового шланга, кланяющегося в разные стороны под действием собственного веса или от дуновения ветерка. Поэтому своей традиционной формой ствол дерева, как и прутик камыша, обязаны еще одному немаловажному веществу, присутствующему в составе клеточных оболочек. Это вещество называется лигнином. Лигнин представляет собой сложное соединение. Он пропитывает целиком клетчатку растения и придает тем самым высокую степень жесткости клеточным оболочкам. Лигнин определяет устойчивость древесной конструкции в целом, наделяя ее достаточной способностью к сопротивлению. Таким образом, можно сказать, что одревесневшее растение — это клетчатка с примесью лигнина.

Кроме целлюлозы и лигнина, ткань древесины хранит в себе еще один строительный элемент, значение которого также довольно весомо. Это пектин (от греческого слова pectus — студень). Его функция состоит в склеивании слоев клетчатки в единое образование. Располагается пектин в межклеточном пространстве (между оболочками клеток). Содержание целлюлозы, лигнина и пектина в древесине составляет около 90% от ее сухого веса. Оставшиеся 10% приходятся на долю всевозможных экстрактивных веществ — белков, смол. Зола измеряется количеством 0,3-1% от веса абсолютно сухого дерева. Она состоит преимущественно из калийных и фосфорных солей. Эти соли удовлетворяют потребность дереворазрушающих грибов в минеральных источниках питания. Основной же пищей грибов является клетчатка — целлюлоза. Это обстоятельство позволяет дереворазрушителям осваивать широкий круг субстратов и вполне хорошо развиваться на таких материалах, как солома злаковых культур и камыша, листовой опад, лузга подсолнечника, костра льна. Предлагая грибам целлюлозу в подобном виде, возможно и вдали от леса создать полноценную искусственную культуру, размещая ее хоть на улице, хоть в помещении. В достаточно легком приручении дереворазрушающих грибов немаловажным является еще и то, что их плодоношение лишено зависимости от специфических лесных факторов, которой, например, никак не могут поступиться их микоризообразующие сотоварищи. Дереворазрушители полностью автономны в своем цикле развития и подчиняются только собственным интересам, образуя плодовые тела в любой среде, где найдется достаточно питания.

Развитие грибов-дереворазрушителей

В природной обстановке вегетативное тело гриба (грибница) развивается на поваленных стволах, толстых сучьях, пнях. Рост и активность дереворазрушающих грибов в большой степени зависит от содержания доступного азота в субстрате. Так, например, этим можно объяснить начало разложения древесного ствола с клеток заболони. В слое заболони большинство растительных клеток живые, чем значительно облегчается усвоение азота. В сердцевине, конечно же, сосредоточена основная масса азотных соединений, но преобладающее количество клеток здесь мертво. Такое положение способствует тому, что сердцевина подает продукты как бы в законсервированном виде, тогда как заболонь предлагает достаточно свежий ассортимент.

Грибы получают энергию только в процессе дыхания, выделяя при этом углекислый газ и воду. Чтобы возникло удачное заражение древесины должна быть обеспечена достаточная возможность поступления воздуха и одновременного отвода продуктов дыхания.

Большая часть веществ, необходимых грибам для питания, находится в нерастворимом состоянии. На первый взгляд довольно трудно представить, как гифы грибов могли бы есть древесную клетчатку. Воображения здесь явно недостаточно. Но на самом деле все обстоит просто. Трапеза обычно предвосхищается выделением грибницей ферментов, которым ставится задача приготовления из подходящих кусков (молекул) субстрата питательного раствора. В окружающем гифы пространстве закипает работа. Целлюлоза сдается грибным агентам сразу, последовательно претерпевая ряд промежуточных превращений. Итогом их становится появление определенного количества глюкозы. Лигнин в силу своих природных особенностей сопротивляется до конца, вынуждая грибницу перейти к длительной осаде. Чрезвычайная устойчивость лигнина к действию ферментов и разнообразных кислот довольно долго сохраняет ему неуязвимость. Подрыв обороны происходит при участии в атаке активированных форм кислорода, приготовляемых терпеливо ожидающей своего часа грибницей. Они, подобно шарикам дроби, начиняют ткань лигнина после каждого внушительного залпа «грибной артиллерии», подрывая неприступность укреплений изнутри. В образовавшиеся после этого микроскопические дырочки внедряются обычные ферменты, которые осуществляют дальнейший процесс разложения и утилизации лигнина. Кроме глюкозы, лигнин распадается и на различные соединения ароматической природы, которые также без колебаний употребляются грибными гифами в пищу. Грибы-дереворазрушители по своей способности к одолению лигнина делятся на две категории. Те, кто лишен ее, довольствуются пищей только из целлюлозы и называются целлюлозоразрушающими грибами. Те же грибы, что одинаково используют в качестве питания и целлюлозу и лигнин, называются лигнинразрушающими. Лигнин не поддается действию целлюлозоразрушающих грибов, а лигнин-разрушающие грибы, хотя и имеют ключик от его обороны, не спешат пользоваться им, отводя роль лигнину в своем рационе в качестве скорее сырья для десерта, чем для основного блюда.

Дереворазрушающие грибы в процессе своей жизнедеятельности выделяют пигменты разнообразной окраски. При действии на клетчатку целлюлозоразрушающих грибов происходит значительное, видимое на глаз ее потемнение. В начальной стадии разрушения древесина приобретает ржаво-красную окраску, а позднее становится темно-бурой. Такой цвет сопровождает освобождение лигнина от связи с целлюлозой, которая полностью утилизируется. Разрушенная в процессе жизнедеятельности грибов древесина загнивает. В зависимости от оттенка разрушенной древесины гниль бывает красной (бурой) и белой. Красную гниль вызывают целлюлозоразрушающие грибы (в основном трутовики), а белую—лигнинразрушающие грибы (опенок, вешенка). В конечной стадии гниения древесина становится мягкой, расслаивается параллельно годичным кольцам, крошится, уменьшается по массе и объему.

В естественных условиях грибница дереворазрушающих грибов всегда многолетняя, так как развивается внутри древесины, в более-менее стационарных условиях. Этого нельзя сказать о плодовых телах, растущих на поверхности и подверженных прямому влиянию окружающей среды. Поэтому плодовые тела значительно менее долговечны, чем созидающая их грибница. Продолжительность их существования ограничена неделями, а часто и еще меньшим сроком. Исключение, правда, составляют некоторые виды несъедобных трутовых грибов. Их висячие на стволах безжизненные образования в форме ушей или копыт имеют мало общего с представлением о настоящем плодовом теле и скорее напоминают своего рода памятные знаки замурованной в толще дерева грибнице. Тем не менее в начале каждого сезона в них начинают созревать споры, что полностью рассеивает сомнение в их профессиональной непригодности. Жизнь таких плодовых тел может вполне достойным образом продолжаться в течение одного, нескольких и даже десятков лет.

Среди дереворазрушителей несъедобных видов более всего известным является домовой гриб. Он относится к тем видам, которые крайне редко встречаются в природе и распространены чаще всего по соседству с человеком, причиняя тому тем самым немалое беспокойство. В качестве субстрата для своей жизнедеятельности домовой гриб избирает деревянные части различных строений. Гриб заражает преимущественно районы нижних этажей и подвалов. Для полного уничтожения досок пола или балки ему требуется около 1-2 лет. Плодовые тела мясисто-пленчатой консистенции образуются на нижней поверхности гниющей древесины и могут достигать иной раз значительных размеров (до нескольких метров в длину). Чтобы уберечься от сожительства с таким соседом необходимо при строительстве и эксплуатации здания не допускать возникновения условий, привлекающих гриб. Такие условия обычно создаются при плохой изоляции деревянных конструкций от фундамента, при плохой герметичности стен подвала, при протечках водопровода и неисправной вентиляции. Накопление сырости при этом бывает почти неизбежным, что, собственно, и влечет за собой неприятные последствия.

Заражение деревьев в лесу производится грибами-дереворазрушителями через различного рода повреждения (затесы, отверстия). Грибница начинает свое развитие из спор, которые попадают на дерево при помощи ветра или воды, а также заносятся насекомыми или животными. Грибные гифы распространяются в виде пленок вдоль годовых колец. На живых деревьях развивается небольшая часть дереворазушающих грибов, большее же их количество поражает исключительно мертвую древесину: поваленные стволы, пни, валежник. Грибы-дереворазрушители проникают внутрь растительных клеток сквозь их оболочки. Сначала гифы проводят тщательный осмотр стенки из целлюлозы и лигнина путем ее ощупывания. Находя слабое место в виде утонченного слоя — поры, они получают возможность беспрепятственно добраться до следующей клетки, сделав таким образом маленький шажок в освоении пространства субстрата. Если поиск поры не увенчается успехом или грибница задумает завершить дело решительным броском, то гифы получают приказ буравить оболочку в любом месте, невзирая ни на какие затраты. В ход идут специальные заряды из ферментов. При этом мощность их бывает такова, что открывающиеся проломы-отверстия могут намного превосходить по диаметру самые толстые гифы. Наступление гиф сопровождается значительным разрастанием грибницы в поверхностных, наиболее открытых слоях субстрата. Когда все они будут наконец оплетены гифами, подобно паутиной, грибница берет тайм-аут. Его назначение состоит в том, чтобы закрепиться на достигнутых позициях и не спеша оценить достоинства захваченной продовольственной базы. После периода затишья начинается очередной этап активной работы — проникновение грибницы в более глубокие слои растительной ткани. Вследствие этого происходит заметное наращивание массы и объема грибницы в то время как масса и объем древесной клетчатки начинают претерпевать изменение в сторону убыли.

Чтобы подкрепиться основным питательным элементом субстрата — целлюлозой, грибница, как мы уже знаем, должна ее растворить. Этот процесс осуществляется несколькими ферментами, которые, поочередно вступая в него, подготавливают почву для успешного действия друг друга. Один фермент делает подкоп под фундамент клетчатки. Другой способствует разложению его на отдельные кирпичи, третий приготавливает из них вещества водорастворимой формы. Конечным продуктом всегда является глюкоза, которая сама затем, используясь для жизнедеятельности, превращается в углекислый газ и воду. Единственным напоминанием о былой цитадели целлюлозы становятся многочисленные руины. Среди них присутствуют и остатки побочных элементов обмена веществ грибного организма — различных кислот, спиртов и т.п. Излишнее накопление таких элементов в субстрате (жизнь гриба внутри древесного ствола или пня продолжается довольно долго — до нескольких лет) может привести к отравлению грибных клеток и их последующей гибели. Однако здесь на выручку приходит природа. Периодически повторяющийся душ из атмосферных осадков вымывает из субстрата вредные вещества, либо доводит их концентрацию до безопасной величины. В обновленных чистых, нетронутых коридорах клетчатки снова начинается движение проголодавшихся грибных гиф.

Поскольку древесина по сравнению с почвенным слоем представляет довольно сложное соединение, естественно, что добыча из нее пищи более трудоемка. И в этом отношении грибы-дереворазрушители находятся в менее выгодном положении, чем их собратья, развивающиеся в почве. Тем не менее компенсировать этот недостаток дереворазрушителям помогает ассортимент ферментов, значительно более разнообразный, чем таковой у почвенных грибов. Количество ферментов может исчисляться десятком или в отдельных случаях, даже двумя десятками, тогда как почвенная грибная флора обходится весьма скромной цифрой в 3-4 фермента, редко в 5. Многочисленный набор ферментов помогает грибам-дереворазрушителям выжить в достаточно ограниченном объеме среды (стволе, пне), используя при этом в питании почти все вещества, составляющие ткань древесины, а также вещества, сформировавшиеся как отходы жизнедеятельности растительных клеток. Эти отходы накапливаются в оболочке клеток и вместе с лигнином и целлюлозой подвергаются разложению. В основном они представляют собой вещества ароматической природы — ванилин, эфиры, спирты, кислоты. Каждое из них попадает на обеденный стол гриба, превратившись под действием ферментов в удобоваримый продукт.

В распространении дереворазрушающих грибов по лесу часто отмечается между ними определенная взаимосвязь. Так, например, пара трутовиков — пахучий и окаймленный поселяются на одном субстрате. Причем окаймленному трутовику для развития необходима здоровая, плотная ткань (иногда живое дерево), а пахнущему в качестве благоприятной среды подходит уже частично разложившаяся древесина. Окаймленный трутовик спустя некоторое время оставляет субстрат, поскольку его жизнеспособность в нем снижается. Эстафету тем самым принимает последователь — пахучий трутовки. Он разрушает древесину очень медленно, но обычно после предварительной работы окаймленного трутовика, его активность значительно возрастает (на подготовленной древесине).

Различные виды трутовиков (несъедобных дереворазрушителей) имеют в лесу довольно большое распространение и часто их жизненные интересы входят в противоречие с интересами съедобных дереворазрушающих грибов (вешенки и опенка). Совместная их жизнедеятельность на одном стволе или пне малоперспективна и ограничивается в отдельных случаях развитием только грибницы, причем на удаленных друг от друга участках с исключением возможности активного и обильного плодообразования. Очевидно, что каждая такая встреча в пределах одною субстрата воспринимается обеими сторонами довольно агрессивно. Решение возникшего конфликта заключается в одном — как можно поскорее удалить противника с видимого горизонта, а с течением времени и вообще постараться вытолкнуть его восвояси. Здесь немаловажную роль будет иметь то обстоятельство, кто первым поселился на древесине. Преимущество, конечно, получает гриб-первопроходец. Возможность заселения трутовыми грибами лесного материала, используемого при искусственном выращивании съедобных дереворазрушителей, должна обязательно учитываться. Невидимое невооруженным глазом заражение древесины замедляет приживление грибницы культивируемых грибов, губительно сказывается на ее дальнейшем развитии. Необходимо иметь в виду, что большинство валежной древесной массы спустя всего несколько месяцев после бурелома уже подвергается нашествию разномастной трутовой орды. Поэтому предпочтение при выборе субстрата для искусственной культуры съедобных дереворазрушающих грибов должно отдаваться свежей древесине. Сравнительно недавно поваленные стволы деревьев, не так давно образовавшиеся пни (2-4 недели) гарантируют более высокий процент успеха в своем применении. Кроме выбраковки возможно зараженной трутовиками древесины следует избегать, естественно, использовать древесину с видимыми, ярко выраженными признаками заражения. Эти признаки проявляются наличием ватообразных скоплений гиф под корой, присутствием пятен синего, бурого, черного цвета на поверхности древесины, значительным растрескиванием последней, а также высыпанием на субстрате плодовых тел, характерных видам трутовиков. Особым коварством в этом плане отличаются так называемые кортициевые грибы, присутствие которых иной раз очень трудно обнаружить. Вследствие особенностей своего развития эти грибы довольно хорошо себя чувствуют как паразитируя на древесной ткани, так и проживая в лесной подстилке. Когда на подстилку падает срубленное или поваленное ветром дерево, они встречают его во всеоружии, достаточно тепло. Через уже неделю в раневые отверстия проникает авангард из грибных гиф. Дальнейшее продвижение основных частей грибницы осуществляется вглубь древесины в направлении сердцевидных лучей. Спустя несколько месяцев обитания в древесине кортициевые вступают в фазу плодоношения. Позиции, занимаемые грибами, довольно своеобразны. Они избегают появляться на видимых участках ствола дерева, так что на первый взгляд можно представить, будто грибы не имеют никакого отношения к данному субстрату. Их влекут такие места, где можно хорошо и надежно спрятаться, в результате чего плодовые тела наблюдаются в различных пустотах под слоем лесной подстилки, в ходах кротов и мышей, и даже под маленькими камнями. Связь с деревом осуществляется ими посредством невидимых тонких сплетений грибных шнурочков. Поэтому при выборе древесины под выращивание съедобных грибов основная оценка пригодности должна быть принята с учетом длительности пребывания материала в «падшем» состоянии. Пример с кортициевыми грибами служит тому достаточным основанием.

Иногда случается так, что выбираемый материал уже заражен грибницей съедобного гриба того вида, который намерены разводить. При этом подтверждением этому служат хорошо развитые плодовые тела на древесине. Тогда поступают следующим образом. Прежде всего ни в коем случае не используют такую древесину (пни, стволы) в качестве субстрата для искусственного выращивания грибов. Внесенная при посеве одомашненная грибница не приживется ввиду возможного антагонизма с уже освоившейся, дикой грибницей, пусть даже одного и того же вида. Основная причина такого антагонизма общих по происхождению организмов кроется в особенностях их рождения. Оно произошло у каждого из них по собственному сценарию в разных местностях. Каждая местность предъявляла свои специфические требования к условиям выживания, что закладывало в поведение гриба характерные черты. Невозможно установить контакт друг с другом, общаясь на своем местном диалекте. К тому же стабильно развивающейся грибнице незачем превращаться в единое с родственницей образование, ведь ресурс собственных сил достаточно прогнозируем. Таким образом, пни и стволы, заселенные съедобными грибами могут быть рекомендованы к употреблению только в качестве посадочного материала. Пронизанные грибницей кусочки древесины прививают на здоровую, свежую ткань субстрата. Причем «лесной» грибницей надо пользоваться исключительно с тем видом субстрата, на котором она развивалась, то есть цельной древесиной (пни и стволы деревьев). Засевать ею искусственные сыпучие субстраты (опилки, соломенную сечку) нельзя. Процесс выращивания на них грибов требует соблюдения строгих правил антисептики, а грибница из леса может занести с собой возбудителей инфекции.

Съедобные дереворазрушающие грибы, поддающиеся разведению, представлены в основном тремя видами. Это опенок, шии-такэ и вешенка. Опенок выделяется среди них довольно беспринципным образом жизни. Выбирая растение — хозяина он без особых церемоний поселяется как на мертвых деревьях, так и на ослабленных живых. Причем порода не играет значения — деревья могут быть и лиственными и хвойными. Грибница опенка начинает заражение с того, что проникает в виде особых шнуров — ризоморф через кору дерева в камбиальный слой клеток (между корой и основанием ствола). Дерево, защищаясь, выделяет специальные вещества. Но это обычно только замедляет процесс заражения. Грибница опенка в свою очередь, впрыскивает одну за другой дозы токсинов, которые постепенно отравляют деревья. Молодое дерево гриб уничтожает за 1-3 года, старое за 8-10 лет. Справившись с одной жертвой, опенок распространяет шнуры своей грибницы в почве, добираясь до нового объекта (ствола или пня).

Опенок обладает одним удивительным свойством — его Ризоморфы светятся в темноте. Поздно вечером или ночью на поверхности пораженного ими пня или ствола дерева белым, сравнительно слабым мерцанием они заявляют о своих правах на данную территорию. Свечение частей грибницы уже не является тайной для исследователей. Так, они обнаружили связь этого явления с выделением грибом особых веществ — фотогенов. Фотогены разлагаются в присутствии воздуха (окисляются), и образуя при этом свет. В этом случае сам субстрат не светится, являясь лишь фоном, отражающим процесс.

Одна из разновидностей опенка так называемый летний опенок характеризуется способностью образовывать в месте произрастания «ведьмины круги» или «ведьмины кольца». Плодовые тела при этом явлении располагаются на почве более-менее правильными кругами. Круг, или кольцо, где развиваются грибы, состоит из чахлой, угнетенной, словно сожженной травяной растительности. За пределами же этого кольца как снаружи, так и внутри наблюдается пышное развитие травяного покрова. Такая картина и послужила в прошлом мотивом считать эти круги порождением нечистой силы, которая в лице якобы своих представителей — ведьм неистовой пляской затаптывала живую растительность, чтобы освободить место для грибов. При этом ведьмам сподручнее было водить хороводы по кругу. На самом же деле появление кругов тесно связано со взаимоотношениями в процессе развития грибницы и растений. Молодая грибница в процессе жизнедеятельности выделяет из органических веществ перегноя почвы аммиак. Который затем почвенными бактериями превращается в нитраты и нитриты. Обилие азотистых веществ стимулирует развитие растительности. Однако, нуждаясь при этом в усиленном притоке воды, растения испытывают жажду, так как вся свободная вода перехватывается грибницей. Избыток аммиака угнетает растения. Поэтому мертвая полоса возникает в том месте, где грибница приближается к поверхности почвы, готовясь к образованию плодовых тел. Отрицательное влияние на растения усугубляется еще и усиленным поглощением воды из почвы развивающимися плодовыми телами грибов. Снаружи кольца содержание аммиака снижается, и этого бывает достаточно для развития растений, при условии, конечно, отсутствия грибницы в этом месте и наличия воды. Усиление роста растений внутри «ведьминого кольца» объясняется тем, что грибница здесь постепенно отмирает и разлагается, обогащая почву ценными питательными элементами. Максимальный диаметр колец у опенка достигает величины в несколько десятков метров.

Вешенка и шии-такэ, в отличие от своего агрессивного собрата, наделены достаточно благородным характером и ведут себя, можно сказать, по отношению к дереву по-джентльменски. Они заселяют только мертвые деревья, причем исключительно лиственных пород.

Общий обзор грибов-дереворазрушителей хочется закончить упоминанием о том, что подавляющее большинство их как съедобных, так и несъедобных видов, является очень важным лекарственным сырьем. Подробная информация об этом дана в соответствующем разделе книги.

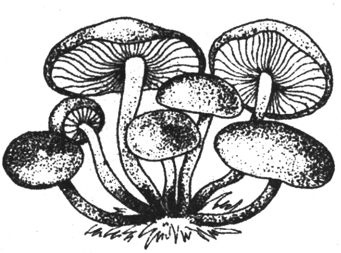
ВЫРАЩИВАНИЕ ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИХ ГРИБОВ

Опенок

Существует несколько разновидностей этого гриба:

летний опенок, осенний настоящий опенок, зимний опенок и луговой опенок.

Опенок летний



Шляпка плодового тела этого гриба в юном возрасте полукруглая, к зрелости становится плоской, с бугорком в центре. Края ее опущены вниз. Цвет шляпки буро-коричневый, с концентрическими водянистыми светлыми полосами. Мякоть гриба светлая, водянистая. Нижняя сторона шляпки окрашена в светло-серый цвет, с возрастом темнеет до коричневого. Ножка цилиндрической формы, слегка суженная книзу, имеет кольцо одного цвета со шляпкой. Летний опенок произрастает большими группами на пнях, поваленных деревьях. Иногда может развиваться на ослабленных хвойных породах — сосне, ели.

Гриб плодоносит с середины июня по август, оправдывая тем самым свое название. У плодового тела летнего опенка обычно съедобной является только шляпка, ножка в пищу не употребляется ввиду плотной хрящевой структуры.

Опенок осенний (настоящий)

Этот гриб характеризуется тем, что растет большими группами в лесах всех типов, садах, на живых деревьях, корнях, пнях, валежнике. Он поражает свыше двухсот видов высших растений. Осенний опенок считается грибом с высокими съедобными качествами. Кроме того, он обладает способностью аккумулировать в своем плодовом теле очень важные для организма человека микроэлементы — медь и цинк. Присутствие их в определенных дозах стимулирует процесс образования клеток крови. Достаточно съесть 100 г опят, чтобы полностью удовлетворить суточную потребность в этих элементах. Шляпка плодового тела гриба плоская, с бугорком в центре, коричневая, покрытая многочисленными чешуйками. Края шляпки завернуты вниз. Ножка гриба имеет кольцо. Мякоть плодового тела светлая, кислая на вкус.

Опенок зимний

Шляпка гриба плоская, желтоватая, с бурым пятном в центре. Мякоть мягкая, светло-желтого цвета. Ножка плотная, в основании — черно-бурая. Гриб произрастает на пнях, поваленных стволах, чаще, лиственных пород — осине, тополе, иве. Развивается и на живой древесине. Плодоносит в сентябре-октябре, в южных районах — до декабря.

Опенок луговой

Шляпка гриба в юности конусовидная, позднее плоская, с бугорком в центре, светло-коричневого цвета. Мякоть шляпки водянистая. Ножка плотная, одного цвета со шляпкой. Произрастает на лугах, лесных полях, пастбищах, часто образуя «ведьмины кольца». Плодоносит в июне-сентябре.

В природе встречаются и ядовитые виды опенка. Это серо-желтый ложноопенок и кирпично-красный ложноопенок. Серо-желтый опенок отличается от осеннего и летнего окраской спорового порошка. У осеннего опенка споры белого цвета, у летнего — бурого или коричневого. Серо-желтый опенок имеет споры зеленоватого цвета. Определить цвет можно на месте их основного сосредоточения (нижней части шляпки). Для этого достаточно провести по нему несколько движений бумажной салфеткой. Осевшие на бумаге споры (налет порошка) и выдадут принадлежность гриба. Если погода на момент проверки будет достаточно влажная, то обнаружение самих спор может осложниться. В этом случае собранные грибы приносят в помещение и кладут нижней стороной шляпки вниз на лист бумаги. Через 1-2 часа на бумаге обнаружатся упавшие споры. Ложноопенок часто растет вместе с осенним опенком на одном и том же месте, например пне. У

молодых плодовых тел ядовитого гриба шляпка имеет желтоватый цвет. В центре с пятном более темного цвета. Нижняя часть шляпки серо-желтого цвета, в сухую погоду на ней ясно различим налет из зеленоватых спор.

Ложноопенок кирпично-красный характеризуется красно-бурым цветом шляпки. Наружный край ее более светлый по сравнению с серединой. Мякоть желтоватая. Нижняя часть шляпки окрашена в темно-желтый цвет. Плодоносит гриб с августа до середины октября в основном на пнях деревьев лиственных пород.

Искуственному выращиванию поддаются все съедобные виды опенка, однако предпочтение чаще отдается осеннему и летнему.

Выращивание опенка на пнях

В качестве места для грибной плантации выбирают участки с пнями березы, осины, сосны и ели. Состояние пней на момент закладки культуры должно соответствовать необходимым показателям. Это должна быть довольно плотная, лишенная признаков заражения трутовыми грибами древесина, обладающая высокой влажностью. Влажность определяется на глаз по цвету (насыщенному темному) и на ощупь (по выделению влаги из отколотого кусочка пня). Иногда бывает, что нормальная влажность наружных слоев пня не соответствует таковой внутри него. Легкий непродолжительный дождик лишь смочил за некоторое время до осмотра его поверхность, либо разница между ночной и дневной температурой отразилась тем, что впиталось небольшое количество конденсата. Грибнице опенка, вносимой при посеве, показана как можно более объемная, однородная влажность древесины. Поэтому использовав внешние приемы определения влажности, лучше всего этим не довольствоваться, а производить дополнительно самостоятельное увлажнение. В любом случае вреда от такой операции не будет. Пни следует поливать за 1-2 дня до посева. Воду льют из ведер или из шланга достаточно постепенно, небольшими дозами, чтобы исключить быстрое ее скатывание с пней.

Посевной материал для грибной культуры отыскивается в лесу. Во-первых, это могут быть плодовые тела опенка, во-вторых, кусочки пораженной им древесины. Если выбор останавливают на плодовых телах гриба, то техника посева осуществляется при этом следующим образом. Подбираются прежде всего перезрелые шляпки грибов. Их отличительная особеность заключается в довольно большом размере (диаметр 8-12 см) и в темно-коричневой окраске нижней части. Шляпки в количестве 10-20 штук помещают в ведро с дождевой (желательно) водой. Если вода будет использоваться из какого-либо другого источника, то предпочтение должно отдаваться реке, озеру, либо на худой конец водопроводу. Брать воду из различных карьеров, оврагов, прудов не следует, поскольку в этих местах она застаивается, представляя собой зараженную всевозможными вредными микроорганизмами среду. Замачивание шляпок в ведре длится 12-24 часа. После истечения этого времени шляпки мнутся руками прямо в ведре до образования кашицеобразной массы. Далее жидкий раствор тщательно размешивают и затем фильтруют. Отфильтрованным настоем (болтушкой из спор) поливают торцевую поверхность пней. Для увеличения общей площади заражения рекомендуется на боковых сторонах пня сделать углубления, куда также заливают споровый настой. Эти углубления размерами 2х2х4 см выбирают в древесине в шахматном порядке при помощи стамески и молотка. На один пень их достаточно 5-10 штук. Оставшийся остаток грибной массы можно также использовать для посева. Им набивают обычно углубления. После посева углубления заделывают влажными опилками, мхом (для поддержания постоянной влажности). Торцы пней оставляют открытыми. Чтобы количество спор в древесине было достаточным для образования ими грибницы, на один пень приблизительно рассчитывают 0,5-1 л грибного настоя. Споры прорастают медленно, поэтому первый урожай опят созревает только через 2 года после посева. Плодоношение гриба возможно в течение 5 лет, пока не разрушится пень. Затем плодовые тела еще могут появляться среди травы, на месте залегания крупных корней.

На пнях выращивают все виды опенка. При этом следует лишь учесть, что летний опенок лучше развивается на древесине лиственных пород (тополе, березе, осине), на хвойных же породах приживление грибницы затягивается.

Время посева опенка возможно в период май-август. Во время работы по заражению пней могут возникнуть затруднения, связанные с труднодоступностью некоторых участков, и в частности, углублений. Их довольно нелегко полить настоем спор. Облегчить задачу поможет обыкновенная клизма. В нее набирают нужное количество раствора, вставляют наконечник в глубь канала и тихонько сжимая грушу насыщают все внутреннее пространство порциями жидкости.

Если в саду, либо на приусадебном участке есть погибшие от морозов или по иным причинам плодовые деревья (яблони, груши), то можно попробовать вырастить опят на них. Обычно их стволы спиливают на уровне человеческого роста, делают в древесине углубления и заливают туда споровый настой. Углубления плотно изолируют опилками, кусочками коры, мхом. В этом варианте выращивания грибов деревья следует подбирать только зрелые с диаметром ствола от 10-15 см. Молодые, тонкоствольные деревца не используются. Поскольку опенок имеет достаточно развитые паразитические наклонности, при выращивании его в саду необходимо принимать определенные меры предосторожности, чтобы грибные шнуры-ризоморфы не смогли поразить живые деревья. Для этого на расстоянии 2 м по кругу от ствола зараженного грибницей дерева выкапывают траншею. Глубина траншеи выбирается не менее 30 см, ширина около 10 см.

Гораздо быстрее, чем при посеве спорами, опенок развивается от заражения древесины кусочками грибницы. В этом случае плодоношение возможно уже через год после посева. Грибницу ищут в лесу, на полусгнивших пнях, где обильно растут плодовые тела опенка. При нахождении такого места, определяют на пне участок с наиболее выраженными признаками развития грибницы. Обилие кремовых, белых нитей с ярко выраженным грибным ароматом выдадут его. При помощи инструмента этот участок отделяют от пня. В древесине, предназначенной для выращивания грибов делают углубления (2-3 на торцах и 5-6 на боковой поверхности). Размер углублений зависит от величины кусочков прививочной древесины. При этом необходимо фиксировать внимание на том, что кусочки при посеве должны быть утоплены в пне, поэтому глубину каналов рассчитывают на 2-3 см больше. Кусочки с грибницей опенка плотно заделывают в углубления, щели между ними и стенками набивают опилками. Опилки насыпают на листочек плотной бумаги, подносят его к щели и концом какого-нибудь плоского предмета (деревянной линейкой) заталкивают их вглубь. Потом опилками заделывают наружный выход углубления. Торцевую поверхность пней после посева накрывают кусками полиэтилена. Для того чтобы он не покинул заданное место, его придавливают сверху обломками кирпича. Полиэтилен необходим для сохранения влажности верхнего слоя пня с прививочными кусочками. Полагаться в этом отношении на помощь дождей не следует, так как возможное излишнее количество воды, заливая торец пня затормаживает приживление поверхностной грибницы. На этом начальном этапе, когда происходит ее распространение от посадочных плацдармов на основную территорию субстрата как раз необходимо стабильное значение влажности, без отклонений. В случае же долгого отсутствия осадков опять же подстрахует кусок полиэтилена — влажности под ним будет вполне достаточно.

На зиму зараженные грибницей опенка пни прикрывают густым лапником. В период весеннего таяния снега необходимо следить за тем, чтобы талая вода имела как можно меньший доступ к торцевой поверхности пней. Она представляет собой опасность в том плане, что, проникая в определенном количестве в древесину, изменяет благоприятное для будущего плодоношения значение кислотности. Вследствие этого появление урожая может задерживаться на срок от 4 недель и более. Поэтому в весенний период скопления снежного покрова на лапнике следует избегать (периодически его стряхивать). На плантации летнего опенка лапник убирают в начале июня, на плантации осеннего — в конце июля, то есть непосредственно перед ожидаемым плодоношением грибов.

Выращивание опенка на отрезках древесины

Исходным материалом для этого способа выращивания грибов служат отрезки деревьев лиственных и хвойных пород. Для летнего опенка подбирают преимущественно лиственную древесину (осину, тополь, березу, ольху), для осеннего опенка подходит любая порода — он одинаково хорошо развивается и на хвойных и на лиственных деревьях. Древесина, желательно, должна быть свежесрубленной, либо с малым сроком лежалости. При выборе лежалого материала тщательно осматривают нижнюю поверхность его (соприкасающуюся с почвой). На ней не должно быть плодовых тел различных посторонних грибов. Также фиксируют отсутствие их грибницы, обычно скрывающуюся в камбиальном слое (между корой и стволом). Для контроля снимают кору небольшими участками в 2-3 местах отрезка. Оголенные участки достаточно полно предоставляют информацию о степени пригодности древесины. Паутинистые разрастания белого цвета и трухлявая поверхность служат основанием для забраковки материала.

Размеры древесных отрезков имеют большое значение при выращивании опенка. Так, при использовании отрезков меньших размеров, чем рекомендуемые, урожаи грибов на них не только будут малы, но и сами плодовые тела ввиду своего недоразвития едва ли могут быть употребимы. Отрезки следует заготавливать диаметром не менее 20 см, длиной около 40 см. Такие экземпляры содержат достаточное количество питательных веществ и обладают большей влагоемкостью. Запас воды в древесине таких размеров благоприятно скажется на развитии грибницы в течение всего долгого периода существования культуры и выпестует не одно поколение хороших, увесистых плодовых тел.

Если предназначенная для заражения древесина подсохшая, то ее необходимо замочить в воде в течение 1-2 суток. Обычно отрезки помещают в какие-либо емкости, наполненные водой (бочки, корыта, большие тазы). После замачивания отрезков об их влажности, как правило, больше беспокоиться не приходится — слой коры надежно предохраняет их от высыхания. Отрезки засеивают настоем спор или грибницей. Методика здесь такая же, как и в случае разведения культуры на пнях. Зараженные отрезки закапывают в землю в вертикальном положении на глубину 20 см. Над землей должна оставаться часть отрезка величиной в 15-20 см. Расстояние между отрезками выбирается не менее 50 см. Почву около посадок обильно заделывают опилками. Под каждый отрезок выливают до 1 ведра воды. Место для культуры опенка на отрезках лучше всего выбирать на затененных участках, под пологом крон деревьев, либо под специальным укрытием (натянутым брезентовым полотном). Засеянные отрезки плодоносят 2 раза в год: в начале лета и осенью. Урожайность опенка с одного отрезка достигает 300-500 г. Первое плодоношение обычно не бывает обильным (ввиду недостаточного разрушения древесины и извлечения потому малого количества питательных веществ).

На зимовку культура опенка должна отправляться подготовленной. Каждый отрезок прикрывают густым еловым лапником, либо полиэтиленом. При использовании полиэтилена необходимо придать ему способность к воздухообмену. Для этого в каждом куске пленки, закрывающем отрезок сверху донизу, шилом или гвоздем протыкают отверстия (30-40 штук на 1 м^2). Концы полиэтилена фиксируют на земле каким-либо грузом (кирпичем, камнем). Защитное покрытие с отрезков снимают в начале июня.

Выращивание опенка на ветках плодовых деревьев

После санитарной стрижки различных садовых деревьев и кустарников, а также в результате естественного отпада образуется изрядное количество тонких веток, стебельков, стволиков. Из них также можно приготовить полноценный субстрат для выращивания грибов. На толстых ветках и стволиках (от 1,5 см в диаметре) при помощи топора делают затесы по всей их длине. Ветки меньших размеров оставляют нетронутыми, без этой подготовки. Из веток формируют пучки диаметром 15 см. Концы пучков обвязывают капроновой, либо из другого синтетического материала нитью. При этом стараются избежать тугой, плотной фиксации. Ветки должны соприкасаться друг с другом достаточно свободно. Далее в пучки заталкивают толстые стволики и ветки, короткие и нестандартные части (изогнутые) древесных отходов. Окончательно собранные пучки должны представлять собой плотное образование материалов без более-менее значительных щелей между ними.

Пучки замачивают в настое из измельченных шляпок опенка. Затем подготавливают место для закладки зараженных пучков. В почве вырывают канавку глубиной 30 см. Для снижения активности паразитической почвенной флоры в канавку выливают 0,5-1 литра дезинфицирующего раствора. Он может представлять собой две разновидности. Первая — это отвар дубовой коры (в количестве 30 г на 1 л воды), вторая — раствор марганцовки (1 г кристаллов или порошка на 1 л воды). Через 3-4 часа после выполнения профилактического мероприятия на дно канавки укладывают один или несколько пучков. Затем канавку засыпают почвой (желательно бедного состава, не перегной). Над зараженным местом устраивают защитный полог. Для этого на поверхность почвы над зарытыми пучками в двух местах (концах канавки) кладут 2 кирпича, либо 2 плоских камня. На них располагают кусок рубероида. Сверху, для закрепления изолирующего материала, кирпичи придавливают опять же кирпичами, либо кусками камней. Таким образом, ячейка грибной плантации получает надежную защиту от солнца, ветра, и в то же время имеет достаточную вентиляцию. В засушливую погоду почву возле заложенных пучков поливают водой. Защитное укрытие снимают перед фазой плодоношения. Первые грибы следует ожидать через 2 года после посева, летом.

На зимовку посадки укрывают лапником (поверх рубероида).

Выращивание опенка на измельченных древесных отходах

Опенок можно успешно разводить на опилках, стружках, щепе древесины хвойных и лиственных пород. На субстрате из этих материалов гриб развивается значительно быстрее, чем на пнях или отрезках. Урожай возможен спустя 2-2,5 месяца после посева, а иногда и немногим раньше. Если культуру поместить в помещение, то за год можно получить несколько ее оборотов (урожаев). Обычно питательную среду для опенка составляют из смеси представленных материалов. Соотношение их друг к другу выбирается таким: 2 части опилок к 1 части стружек и к 1 части щепы. Размеры щепы могут колебаться в значительных пределах, ее так же, как и остальные элементы смеси, подбирают по объему.

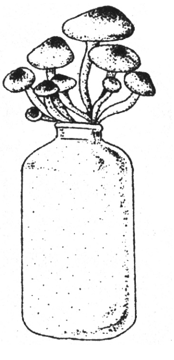
Перед приготовлением субстрата древесные отходы необходимо высушить. Этим мероприятием нельзя пренебрегать, поскольку с его помощью можно достигнуть двух важных целей. Во-первых, в результате сушки погибнут вегетативные формы возможных конкурирующих микроорганизмов, обильное размножение которых стимулировано доступностью и открытостью питательной среды. Во-вторых, сама древесина получит необходимую степень влагоемкости для обильного насыщения питательным раствором. Температура этого раствора должна будет соответствовать температуре крутого кипятка. Тогда при одновременном увлажнении субстрат подвергнется еще и тепловому воздействию, окончательно добивающему остатки патогенной флоры в нем. Конечно, у инфекции останутся нетронутыми семена — споры, но их пробуждение обычно в субстрате затягивается на более-менее продолжительное время, вплоть до освоения всего пространства грибницей культивируемого гриба. Питательный раствор приготавливается следующим образом. В одном литре воды растворяют 15 г варенья из любых ягод или плодов, 15 г овсяной или кукурузной муки, либо крахмал в количестве 10 г. Воду доводят до кипения и поддерживают высокую температуру на малом огне в течение 20-30 минут. При испарении воду доливают. Кипящим раствором заливают субстрат. К этому моменту последний должен быть размещен в стеклянных, предварительно вымытых банках объемом 3 литра или 5 литров. В банке трехлитровой обычно умещается 500-600 г измельченных древесных отходов, в пятилитровой — до 1 кг. В зависимости от этого устанавливается норма расхода питательного раствора на банку. Субстрат в трехлитровой банке должен впитать в себя 1,5 литра жидкости, субстрат в пятилитровой — 3 литра. Таким образом, для оптимального увлажнения древесной массы придерживаются величины соотношения жидкости к сухому материалу как 3:1.

Банки после заливки внутрь кипящего раствора следует закрыть плотно крышками. В таком состоянии их оставляют на 8-10 часов. Потом банки открывают, накидывают на горлышко марлевый фильтр и переворачивая их вверх дном освобождают внутреннее содержимое от лишней (не впитавшейся) воды. Когда вода станет выделяться каплями, переходят к дальнейшему этапу.

Заражение субстрата производят только коммерческой грибницей, приобретенной у организации, занимающейся профессионально ее размножением. Дикую, лесную грибницу применять нельзя, поскольку она часто засорена возбудителями инфекции. Кроме того, ей необходимо время для адаптации к довольно благодатным, но все-таки незнакомым условиям. Грибницу опенка выпускают в основном зерновую. Посев осуществляется ею на остывший до 20-23°C субстрат. При этом придерживаются следующей последовательности. Половину субстрата вытряхивают в приготовленную чистую посуду. Берется в руку горсть размельченных зерновок с грибницей, она просовывается затем в банку и разжимается там, рассыпая посадочный материал на поверхность субстрата. Далее рукой перелопачивают древесную массу, заделывая в нее части грибницы. Маневрировать руке в банке помогает то, что последняя заполнена наполовину. Окончив движение, субстрат плотно трамбуют растопыренной ладонью. Он должен осесть до своего первоначального перед перемешиванием положения. С другой половиной субстрата, находящейся снаружи, производят те же манипуляции. То есть замешивают в нее грибницу. Зараженной массой набивают банку целиком. Грибницу расходуют в количестве 50 г на трехлитровую банку, и 100 г на пятилитровую. После посева банки закрывают полиэтиленовой крышкой, либо куском полиэтилена, обвязывая его края в районе горлышка шпагатом. Для воздухообмена предусматривают в крышке окошко (1,5x2 см), которое затыкают кусочком поролона. Структура поролона позволяет пропускать внутрь банки достаточно кислорода, одновременно поддерживать высокую влажность субстрата (за счет незначительного испарения воды через поролон), и не допускать попадания спор вредных микроорганизмов на последний. Размеры поролонового кусочка выбирают немного большими, чем у вырезанного окошка: поролон должен сидеть плотно, без щелей.

Через 1,5-2 месяца культура опенка в банках дает плодоношение. Объем урожая с одной трехлитровой банки составляет в первую волну плодоношения 80-100 г опят, а вместе с последующими волнами доходит до 200-300 г, с одной пятилитровой банки — 200 г, а всего — 500-600 г. К моменту завязывания плодовых тел (появления маленьких белых горошин на поверхности субстрата) крышки с банок необходимо снять. Существенное условие успешного плодообразования грибов — это высокая влажность окружающей среды (воздуха). Ее можно добиться, развешивая в помещении, где разводится культура, мокрые полотнища, либо расставляя на полу, емкости с водой, а также смачивая периодически водой поверхность самого субстрата.

На развитие плодовых тел большое влияние оказывает избыток углекислого газа в атмосфере. Повышение концентрации газа в период плодоношения происходит за счет усиленного дыхания грибов. Такое явление в условиях замкнутого объема помещения приводит к угнетению и недоразвитию опят. Поэтому в течение процесса плодообразования следует активно проветривать помещение, вплоть до того, что устраивать на некоторое время сквозняки.



Грибы, вырастающие из банок, представляют собой довольно интересное зрелище и в чем-то напоминают букеты цветов, распускающиеся в вазах. Длинные тонкие ножки опят венчают крупные распростертые шляпки.

Субстрат, после окончания плодоношения грибов, для дальнейшего их выращивания считается уже непригодным и может быть использован в качестве удобрения под овощные культуры.

Осенний и летний опенки обладают нежной мякотью и потому длительному хранению не подлежат. Поэтому собранные с банок грибы рекомендуется использовать для приготовления блюд сразу, в достаточно свежем состоянии.

Помимо выращивания опенка как съедобного продукта, его широко используют для приготовления так называемой микодревесины. Обычно это древесина бука, которую заражают грибницей. Развиваясь на ней, гриб способствует изменению ее свойств. Без нарушения структуры и состава она становится в 3 раза легче и приобретает качество очень легко пропитываться растворами различных веществ. Например, при увлажнении микодревесины раствором омыленного парафина получается материал, легко поддающийся обработке. Такая древесина с успехом заменяет дорогостоящую древесину ливанского кедра, идущего на изготовление линеек и лекал. Непропитанная микодревесина служит для изготовления форм, применяющихся при выдувке стеклянных изделий. Срок службы форм из микодревесины превосходит аналогичный у традиционных форм из древесины груши в 15 раз.

Гриб шии-такэ

Этот гриб относится к самой древней культуре, которую начали выращивать в странах Юго-Восточной Азии более 2000 лет назад. В естественных условиях он произрастает в лесах Японии, Китая и Кореи, развиваясь, как правило, на мертвой древесине лиственных пород—дубе, буке, грабе.

Производство шии-такэ уступает по объему только шампиньону и колеблется в пределах нескольких сотен

тысяч тонн ежегодного сбора. Япония — основной производитель гриба шии-такэ. Гриб отправляют в сушенном виде во многие страны мира, где он пользуется высоким

спросом.

В нашей стране гриб можно выращивать при условии приобретения грибницы. Так, в частности, в Санкт-Петербурге одной коммерческой фирмой ведутся работы по выращиванию акклиматизированного к нашей природе вида гриба и его посевного материала, однако до промышленного производства дело пока не дошло. Тем не менее любителям-грибоводам, возможно, уже в недалеком будущем, может пригодиться информация о технологии выращивания этого экзотического гриба.

Грибница шии-такэ не отличается по внешним признакам от грибницы опенка или вешенки, чего не скажешь о самих плодовых телах, характерной особенностью которых является центральное расположение ножки и темно-коричневая окраска шляпки. В связи с последним признаком получило распространение и другое название шии-такэ —

черный лесной гриб.

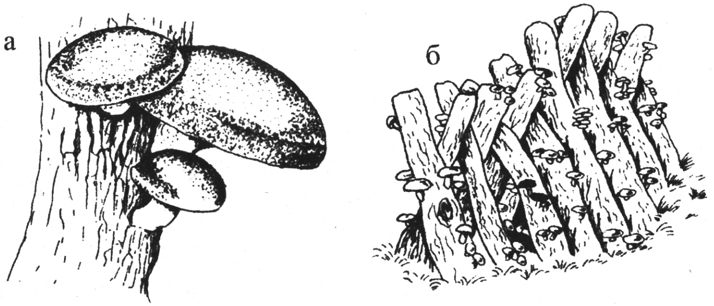
Шии-такэ выращивают на отрезках лиственных деревьев и на субстратах из измельченной соломы злаковых растений. Отрезки цельной древесины заготавливают определенных размеров. Диаметр их должен быть не меньше 10 см, длина около 1,5 метра. При малой влажности отрезки обязательно дополнительно увлажняют. Ввиду того, что они довольно громоздки, не всегда удается возможным подыскать подходящие для них емкости, в которых обычно производится замачивание. Поэтому можно порекомендовать использовать бочки, куда отрезки закладывают вертикально, попеременно по мере увлажнения, меняя концами, либо прибегнуть к помощи водоема. В водоеме отрезки оставляют плавать недалеко от берега.

Чтобы облегчить затем их доставание из воды и исключить возможность унесения их течением (в случае, например, с рекой) обеспечивают связь с ними посредством навязанной на середину каждого отрезка веревки. На берегу веревку фиксируют узлом на деревянном колышке, вбитом в землю. Процесс увлажнения укладывают в одни сутки.

В отрезках выбирают инструментом углубления 2х2х4 см, причем как на боковой поверхности, так и на торцах. Заражение производят либо грибницей, либо споровым настоем. После этой операции углубления заделывают влажными опилками.

Плантацию из зараженных отрезков устраивают на открытых участках с естественным затенением. В почве выкапывают лунки глубиной 15-20 см. В них вставляют отрезки и затем прикапывают их. Для лучшей устойчивости отрезки соединяют друг с другом накрест (прибивая гвоздями). Культуру шии-такэ обычно начинают разводить весной, когда температура поднимается до 12—17°С. Плодовые тела на отрезках появляются через 1-2 года. Шии-такэ довольно урожайная культура — с 1 $м^2$ древесины в течение 5 лет можно собрать до 200 кг грибов.

На зиму посадки укрывают лапником, мешковиной, ветками.



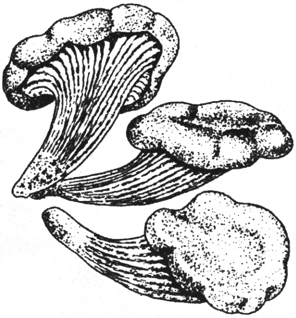
Гриб шии-такэ: а — плодовые тела шии-такэ;
б—выращивание шии-такэ на деревянных брусках.

Шии-такэ также хорошо развивается на соломе злаковых. Культивирование при этом ведется в помещении, что позволяет, не оглядываясь на погодные условия, обеспечивать несколько урожаев в год.

Методика возделывания субстрата из соломы состоит в следующем. Солома заготавливается достаточно свежей (желательно от последнего урожая растений). Перед употреблением ее размельчают до отрезков длиной 0,5-5 см. Размельчение ведется вручную (садовыми ножницами), либо механизированным путем — при помощи специальной машины. Количество соломы, необходимое для образования качественного, весомого урожая шии-такэ набирается не менее 0,5 кг по сухому весу. Меньшее количество затягивает процесс плодообразования, а сами плодовые тела при этом не достигают товарного веса и размеров. Измельченной соломой набивают пятилитровые стеклянные банки. Их объем вмещает 800 г-1 кг сухой массы субстрата. Для увлажнения соломы используется кипящая вода. В нее следует добавлять питательные элементы в виде мучного порошка или варенья из ягодно-плодовых культур. На 1 л воды берут 20 г размолотой муки или 15 г варенья. Данная смесь кипятится в течение 20-30 минут. Выкипевшее количество воды компенсируют необходимой до полного объема порцией жидкости. На одну пятилитровую банку расходуют около 3 л кипящего раствора. В закрытых банках субстрат увлажняется и стерилизуется в течение 8-10 часов. Затем из банок сливают лишнюю воду, дают субстрату остыть и заражают его грибницей шии-такэ. Для этого субстрат протыкают каким-либо продезинфицированным предметом (карандашом, ложкой) и освободившиеся пустоты заполняют частями посевного материала. На одну банку доля грибницы составляет 50-100 г. Объем такого количества грибницы соответствует 10% общего объема засеваемого пространства банки. Поэтому, если бывает трудно определить вес, требуемое количество посадочного материала выбирают по объему.

Грибница шии-такэ осваивает предложенный субстрат за полтора-два месяца. После этого срока крышки, прикрывающие культуру в банках от пересыхании и инфекции, снимают. В помещении устраивают периодические сквозняки и создают высокую влажность окружающего воздуха. Шии-такэ плодоносит волнами. Их количество бывает не ниже 2-3, интервал между ними составляет 2-2,5 недели.

Вешенка



До сравнительно недавнего времени чуть ли не единственным грибом, способным расти в искусственных условия, считался шампиньон. Однако вскоре старожила грибного сада потеснила дружная компания дереворазрушающих грибов, разведение которых далось на удивление легко. Для своего развития и размножения в неволе эти грибы нуждаются гораздо в более скромном внимании, чем их капризный собрат. И в этом отношении дереворазрушители выглядят более привлекательно. Среди них наибольший интерес, конечно, представляет вешенка — гриб уникальный как по съедобным качествам, так и по характерной неприхотливости к условиям выращивания. В нашей стране произрастает 7 видов вешенки, из которых 5 употребляют в пищу.

Вешенка устричная. Наиболее распространенный вид. Плодовые тела появляются в степных районах, лесах различных типов. Встречается также вешенка устричная в поймах рек и городских парках. Развивается на мертвой древесины лиственных пород.

Плодоносит в мае-сентябре. Шляпки грибов достигают размера в диметре до 20 см. Цвет шляпки молодого плодового тела темно-бурый, затем в зрелости становится пепельно-серым или светло-желтым.

Мякоть белая, плотная. Ножка имеет высоту в 2-4 см, располагается сбоку шляпки.

У некоторых грибов ножка может отсутствовать, и тогда создается впечатление, будто шляпка растет прямо из древесины. Причина отсутствия ножки у таких экземпляров объясняется более-менее удачным расположением плодового тела на поверхности субстрата. Функция ножки состоит в том, чтобы приподнять шляпку со спорами как можно выше. Высокое положение шляпки увеличивает способность гриба к массовому рассеиванию спор. А поскольку иногда сам субстрат берет на себя роль ножки, располагаясь в пространстве вертикально, то грибу остается увенчать его шляпкой, не тратя при этом драгоценные силы на создание лишней ткани (ножки). Особенно характерным примером этого явления может служить поселение плодовых тел на пнях. Лишенные ножек шляпки высоко сидят на землей, образуя своим скоплением на боковых сторона пнях своеобразные лесенки. Экономя на ножке, грибы вкладывают в развитие шляпки большее количество строительных материалов, что отзывается на ее весе и форме весьма положительным образом. Когда плодовое тело вынуждено появиться на горизонтальной поверхности субстрата, то традиционная форма гриба (с ножкой) соблюдается неукоснительно.

На вешенку устричную очень похожа ***вешенка легочная.*** Отличие их только проявляется в разных сроках плодоношения. Легочная вешенка плодоносит с июля по август. В средней полосе России светлоокрашенная форма этого вида (развивающаяся на осине) встречается редко, больше распространена коричневая форма, которая обильно плодоносит на сухостойных деревьях, пнях и валежниках липы, клена, березы, черемухи. Вешенка легочная считается менее ценой по сравнению с устричной.

Вешенка рожковидная — очень красивый гриб. Его характерная особенность состоит в сходстве плодового тела с пастушьим рожком, в связи с чем и дано такое название. Обычно вешенка рожковидная растет в виде крупных сростков (плодовых тел, сидящих на одном основании). Число грибов в одном таком сростке может исчисляться 10-15, а общий их вес достигать 1 кг. Окраска шляпки этой разновидности вешенки варьирует от светло-песочной до охряной и серо-коричневой. Излюбленный субстрат вешенки рожковидной — древесина вяза.

В основном вешенка рожковидная распространена в лесостепной зоне России, на Украине и на Северном Кавказе. Плодоношение начинается с мая и продолжается до середины августа.

На Украине гриб называют гливой, на Кавказе карагачом (от народного названия вяза).

Вешенка лимонно-шляпковая получила свое название за яркий, насыщенно-желтый цвет шляпки, который сохраняется в течение всего периода жизни плодового тела. В природе она растет на сухостое и валежнике лиственных деревьев. Встречается исключительно на Дальнем Востоке. Народное название вешенки лимонно-шляпковой — карагачник, или ильмак. В искусственной культуре гриб хорошо развивается на древесине березы, осины, тополя.

Вешенка степная отличается очень мясистой шляпкой серо-рыжего цвета. Мякоть гриба белая с душистым ароматом. В европейской части страны он встречается редко, большее распространение имеет в Средней Азии. Там вешенку степную называют белым грибом. Плодоносит вешенка степная в сентябре-октябре, развиваясь на корнях и в основании отмерших стеблей.

За рубежом из дикорастущих видов вешенки широко распространена ***вешенка флоридская.*** Ее родиной является Северная Америка. В нашей стране она не встречается, однако при наличии грибницы может выращиваться в искусственных условиях, наряду с устричной вешенкой. Внешне флоридская вешенка похожа на устричную, но имеет менее мясистое плодовое тело и шляпку, окрашенную в светло-коричневый цвет.

Следующие виды вешенки — дубовая и покрытая считаются несъедобными. У них жесткая, волокнистая мякоть шляпки.

Выращиванию поддаются все виды вешенки (съедобные), однако необходимо при этом учитывать, что, например, вешенка степная и вешенка флоридская очень слабо приживаются на отрезках древесины и пнях и довольно удовлетворительно развиваются на измельченных органических материалах.

В нашей стране освоено массовое производство грибницы устричной, рожковидной и флоридской. Поэтому при разведении грибов существует возможность использования качественного посадочного материала и тем самым отпадает надобность в поиске дикорастущей грибницы. Наиболее известный производитель грибницы — совхоз «Заречье», находящийся в Московской области. По поступившей заявке-письму работники этого предприятия отправляют грибницу в специально упакованном виде (стеклянной банке или полиэтиленовом мешке) посылкой по почте. Заявку следует посылать заблаговременно с тем расчетом, чтобы срок выполнения заказа не пришелся бы на жаркое (летом) и холодное (зимой) время. Неблагоприятная температура в эти времена года может губительно отразиться на состоянии содержимого посылки.

Существуют некоторые сорта (штаммы) вешенки, которые не плодоносят без так называемого температурного «шока», то есть специального понижения температуры до +2°С в течение 2 дней. После такой стимуляции наступает фаза активного и обильного плодообразования. Эти сорта выведены из осеннего вида вешенки, который плодоносит в природных условиях довольно поздно — в октябре-ноябре. Ясно, что от него и унаследована зависимость механизма плодообразования от температурной встряски. Такую особенность следует заранее уточнять и учитывать при покупке грибницы. Выращивать температурозависимые сорта грибов рекомендуется на пнях, стволах деревьев, то есть в открытых условиях, где природа сама распорядится о необходимой к определенному часу развития грибной культуры порции холода. В стационарной же обстановке помещения перекладывать на свои плечи такого рода заботу довольно затруднительно, особенно в весенне-летний сезон выращивания грибов.

Грибница вешенки бывает двух видов: зерновая (гифы развиваются на запаренном зерне) и компостная (гифы растут на стерилизованной сечке соломы). Зерновую грибницу обычно укладывают для продажи в мешочки из полиэтилена, компостную — в литровые стеклянные банки. При получении на почте заказанного товара возникает личная ответственность за его сохранение. Чтобы соблюсти ее в должной мере, необходимо знать, как обращаться с посадочным материалом до его непосредственного употребления. Пакет или банку с грибницей помещают на нижнюю полку холодильника. Низкая температура законсервирует грибные клетки и надежно предохранит их от порчи. Перед днем посева грибницу вынимают из холодильника. Производят тщательный осмотр поверхности субстрата — жилища грибницы. К беспрепятственному его дальнейшему использованию должны подтолкнуть благоприятные результаты осмотра: отсутствие признаков существования на субстрате паразитических грибов (в виде пятен оливкового цвета), наличие стойкого грибного аромата, плотный на ощупь верхний открытый слой субстрата.

Зерновая грибница должна легко крошиться на отдельные зерна. При нажиме зерна должны оказывать некоторое сопротивление, не слипаться в вязкую массу. На поверхности зерновой грибницы часто бывает заметен наросший из грибных гиф плотный толстый слой. Он представляет интерес в том плане, что является индикатором состояния всей массы грибного субстрата. Если он достаточно свеж (не подсохший), то с его помощью можно определить степень пригодности данного материала в целом. От слоя отрывают кусочек беловатой массы и растирают ее между пальцами. При этом «снимают» возникающие ощущения. Выделившаяся из кусочка капелька жидкости представляет собой частицу грибного сока —

протоплазмы. Если его содержание богато питательными веществами, то пальцы будут липнуть друг к другу, если же нет, то пальцы зафиксируют обычное увлажнение, словно простой водой. Очевидно, что последний признак должен вызывать определенную тревогу относительно сохранившихся способностей посадочного материала. Большую объективность в этом вопросе даст следующий прием контроля. Уже от глубинного слоя субстрата отрывают кусочек поувесистей (размером с орех) и укладывают его в стеклянную банку, которую затем неплотно закрывают. На дно банки можно налить небольшое количество воды, но так, чтобы ее уровень покрывал как можно меньшую часть испытуемого кусочка. Жизнеспособность грибницы должна проявиться обильным опушением поверхности кусочка, причем чем быстрее это произойдет, тем она выше. Отсутствие же всяких изменений в течение 3-4 дней свидетельствует об утере грибницей необходимой активности и служит достаточным основанием для забраковки основной массы посадочного материала.

У компостной грибницы контролируют степень разложения отдельных элементов (соломин) ее субстрата. Для этого выбирают крупную соломину с налетом грибницы на поверхности (в виде плотного белого чехла) и определяют ее устойчивость на разрыв. В норме ею должно быть оказано небольшое сопротивление. В случае ее относительно легкого расчленения, подобно мокрой бумаге, должно возникнуть сомнение в перспективности всего материала. Тогда, чтобы окончательно его подтвердить или рассеять, надо обратиться к приему проверки, описанному выше (для зерновой грибницы). Следует также учитывать, что срок хранения грибницы в холодильнике тоже отражается на ее качествах. Зерновая грибница в этом плане уступает компостной. Ее устойчивость ограничивается тремя, четырьмя месяцами хранения, тогда как компостная в аналогичных условиях сохраняет свою кондицию в течение года.

Во время периода сохранения грибницы возможно чередование значений температуры, что отражается выпадением капель конденсата на поверхности освоенного ею субстрата. Поскольку поверхность субстрата (зерна или соломы) покрыта более-менее развитой грибной пленкой, то естественно, что вода входит в соприкосновение прежде всего с ней. Ткань грибницы набухает и покрывается желеобразным слоем светло-желтого или оранжевого цвета. Причем это может происходить не только с верхней открытой частью субстрата, но и со всеми его сторонами, включая даже низ. Менее развитым это явление бывает в пакете с зерновой грибницей. А в баночной культуре, где вода слабо подвержена испарению, достаточно заметно проявляющимся. Опасаться данного превращения не стоит. Появление этого слоя связано с присутствием пектиновых веществ в оболочках грибных клеток. Пектиновые (межклеточные склеивающие) вещества нерастворимы в воде, но обладают способностью к ее впитыванию, образуя в результате видимый рыхлый слой. Когда грибница будет готовиться к посеву, набухшее образование пектина можно не убирать — вреда от него не будет. Если все же по каким-то причинам от него захочется избавиться, то это довольно легко будет сделать при помощи нескольких движений пальцем. Также характерное свойство пектиновых веществ может привести к небольшому ослизнению поверхности субстрата, оплетенной сетью грибных гиф. Этот признак тоже не следует считать какой-то аномалией, наоборот, он должен доказывать, что объем питательного пространства освоен грибницей полностью.

После того как банку или пакет с грибницей вынут из холодильника, им необходимо дать возможность побыть некоторое время (12-15 часов) в помещении при комнатной температуре. Грибница за этот промежуток времени приходит в себя, начинается усиленное функционирование ее клеток, возобновляется в них заторможенный холодом обмен веществ.

Грибница извлекается из банки при помощи ложки, из пленочного мешочка обычно грибницу вынимают полностью. Она представляет собой плотную, спрессованную плитку из покрытых белым налетом зерен. От плитки затем отламываются куски необходимой величины, которыми и осуществляется посев.

Выращивание вешенки на стволах деревьев

Субстрат для развития грибов в данном способе разведения культуры — это валежные крупногабаритные остатки древесины. К числу таковых относятся обработанные от сучьев стволы лиственных деревьев. Обычно их размер не укладывают в какие-то определенные пределы, ориентируясь чаще всего на средние значения. Например, вполне подходящим материалом могут служить бревна с диаметром 15-25 см и длиной 2-4 м. При описании выращивания опенка мы уже останавливались на требованиях, предъявляемых качеству древесины. В основном они касаются недостаточно свежего материала, с неопределенным сроком лежания. Если же для выращивания будут использоваться только что, или недавно (1-3 недели) поваленные (спиленные) деревья, то сомневаться в пригодности их состояния, как правило, не возникает причин. Достоинство их как субстрата повышается еще и тем обстоятельством, что запас влаги, содержащийся в их тканях позволяет обойтись без дополнительного увлажнения. Выбирая лежалый материал обязательно его доувлажняют в тех местах, через которые будет произведено заражение. Таких мест на всей длине ствола должно быть не менее 10. Они выдалбливаются при помощи стамески и молотка размерами 2х2х4 см. На каждое из них выливается до 1 л воды. Располагают посадочные места на одной линии, с более-менее одинаковыми промежутками между ними. Если поваленное дерево обнаружено в лесу, то нет необходимости доставлять его на садовый участок. Из-за своего достаточно большого веса оно с огромным трудом согласится покинуть родную делянку. В этом случае целесообразнее заложить культуру прямо на ней, избегая проверки собственных сил на прочность.

Ствол дерева обязательно должен соприкасаться с почвой, то есть лежать на ней. При этом надо стремиться придать ему положение, при котором бы его поверхность контактировала с почвой, а не только отдельные участки (как то бывает, например, когда дерево расположено над канавой, траншеей, лежит на нескольких кочках или одним концом опирается на высокое место, а другим на более низкое). Убедившись в том, что древесина находится в здоровой форме (отсутствие под корой в выборочных участках сетей грибницы конкурирующих организмов, высокая плотность поверхностного слоя), делают на обращенной вверх поверхности ствола углубления. После полива их водой приступают к посадке грибницы вешенки. Кусочек компостной или зерновой грибницы размером чуть меньшим, чем размер углубления, вкладывают внутрь. До этого надо убедиться в том, что на дне посадочного места нет скопления воды, возможного в результате излишнего увлажнения. Осушить внутреннее пространство углубления поможет щепотка сухих опилок, которые затем после впитывания ими влаги удаляют при помощи ножа с узким лезвием. Заполненные грибницей вешенки посадочные места заделывают слоем влажных опилок от лиственных деревьев, мхом, кусочками коры. Почву вокруг ствола обязательно поливают (2-3 ведрами воды). День для посева культуры вешенки следует выбирать в последней декаде мая, в сухую, ясную погоду.

Плодоносить вешенка начинает в год посадки. Грибы растут с августа по октябрь, волнами. Первый урожай с одного ствола может составить 3-4 кг.

На садовом участке в качестве субстрата для выращивания грибов можно подбирать имеющийся материал в виде спиленных по причине гибели или санитарного прореживания крупных плодовых деревьев, лиственных деревьев (тополь, осину, березу). Стволы располагают в затененных местах под забором, под пологом крон деревьев и развитых кустарников.

Когда в древесине будет выбираться место под посадочное углубление, необходимо избегать зоны больших сучьев, поскольку там обычно растительная ткань обладает высочайшей плотностью. Приживление грибницы, внесенной по соседству с такой зоной может надолго затянуться. В период своего зрелого развития, распространившись уже на большей площади древесины, грибница найдет способ и силы покорить труднодоступный участок.

На стволах деревьев можно выращивать устричную, рожковидную и флоридскую вешенки. Их грибница «одомашнена» и производится в больших количествах. Из оставшихся видов вешенок наиболее привлекательной является, конечно, лимонно-шляпковая. Однако до сих пор она не нашла своего достойного места в искусственной культуре грибов. Поэтому при желании ее вырастить приходиться пользоваться «дикой грибницей», взятой из естественой среды обитания.

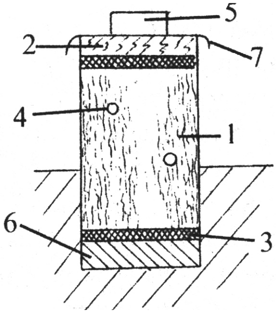
Выращивание вешенки на отрезках древесины

Этим способом грибы выращивают на довольно маломерном материале. Стволы деревьев лиственных пород распиливают на части по 0,5 м каждая. По диаметру отрезки должны быть не менее 20 см. Если используется свежеспиленная древесина, то дополнительного ее увлажнения не требуется, и заражение грибницей можно производить сразу, по мере готовности отрезков соответствующих размеров. Хранившуюся в течение некоторого срока древесину следует насытить влагой. Чтобы облегчить себе эту работу, отрезки помещают в прибрежную зону какого-либо водоема и оставляют там привязанными на веревку. Конец веревки закрепляют на берегу, завязывая узлом на вбитом в землю деревянном колышке. Через 1-2 суток веревку подтягивают и отрезки извлекают из воды.

Для грибной плантации выбирают малоосвещенное место. При этом фиксируют внимание также на том, чтобы в поверхностном слое почвы не было скопления воды, что обычно характерно для низкого расположения участка или при высоком уровне стояния грунтовых вод на нем. Чрезмерная влажность почвы отрицательно скажется затем на развитии грибницы. Находясь под углубленным в землю отрезком она даже может погибнуть, не выдержав долгого пребывания в безвоздушном пространстве. Проверить уровень воды в почве можно, отрыв контрольную лунку глубиной 20 см. Если в течение двух часов лунка наполнится водой, то данное место лучше обойти стороной и поискать более сухое. Однако не всегда на садовом участке этот поиск может увенчаться успехом. Поэтому при ограниченной возможности выбора, отрезки размещают и на влажных участках, но несколько иным образом. Прежде всего их не прикапывают в почву, а обходятся поверхностным контактом древесины с ней. На почву насыпают некоторое количество размельченного торфа или огородной земли, тщательно утрамбовывают и разравнивают, формируя своего рода постамент. С его краев делают отмостку под небольшим уклоном для защиты от атмосферных осадков. Затем эту площадку посыпают размельченной зерновой или компостной грибницей, вешенкой слоем не менее 2 см. Посевной массе придают очертание кружка, чуть меньшего размера диаметра чем у отрезка древесины. Отрезок ставят сверху и некоторым усилием надавливают на его верхний торец с тем, чтобы он опустился чуть-чуть вниз, плотно уминая собой слой грибницы. Затем нижнюю часть отрезка присыпают со всех сторон опилками, поверх них укладывают слоем торфяную либо огородную землю и утрамбовывают ее. Чтобы зафиксировать положение отрезка можно прибегнуть к следующему варианту. Рядом в землю вбивают 3 колышка. Тесно соприкасаясь с ним они будут должным образом способствовать его устойчивости в любую погоду. Концы колышков желательно обуглить на огне для более их длительного сопротивления влажной среде.

Увеличить скорость распространения грибницы в древесине помогает внесение ее дополнительных порций в специально проделанные на боковых сторонах отрезка каналы-углубления, а также на верхний его торец. Грибницу в углублениях закрывают от воздействия извне разных вредных факторов кусочками коры, мхом, опилками лиственных деревьев. Посевной материал, рассыпанный по поверхности торца, изолируют сверху кружком древесины одного диаметра с отрезком и толщиной 10-15 см. На кружок кладут кусок полиэтилена и придавливают его плоским обломком кирпича или камня.

Что касается варианта участка земли с достаточно сухим поверхностным слоем, то закладку грибной культуры ведут на нем без изменений, то есть с углублением отрезков на 20-30 см. На дно вырытой лунки кладут мох, а поверх него слой грибницы. Потом в лунку вставляют отрезок, почву вокруг него уплотняют.

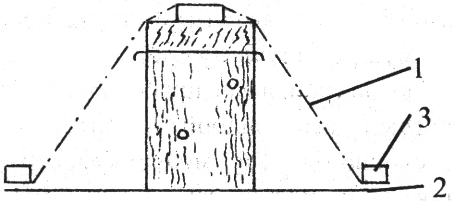


Разведение съедобных дереворазрушающих грибов на отрезках деревьев: 1 — отрезок; 2 — предохранительный деревянный кружок; 3 — грибница; 4 — отверстие в отрезке с грибницей; 5 — кирпич; 6 — мох; 7 — полиэтилен.

Заражение отрезков грибницей должно проводиться в конце мая — начале июня. Грибы появляются через несколько месяцев, в августе — сентябре. Один отрезок в состоянии дать 500-600 г грибов в первый сезон. В следующие несколько лет урожаи год от года увеличиваются (до нескольких килограммов), а затем плодоношение иссякает (через 4 - 5 лет), хотя отрезок внешне может быть достаточно сохранившимся, без значительных видимых повреждений от деятельности поработавшей в нем грибницы. Однако по массе такой отрезок уже намного будет уступать своему предыдущему состоянию перед заражением грибной культурой, и, как правило, он становится обреченным рассыпаться в любой момент.

Существует еще один, не менее эффективный метод выращивания вешенки на отрезках древесины. Он заключается в том, что заражение грибницей древесины происходит в закрытых условиях и период ее начального развития протекает там же, в стенах какого-либо помещения. По истечении этого периода отрезки выносят на открытый воздух и прикапывают в почву. Далее развитие культуры проходит по вышеописанному сценарию. Этим методом удобно пользоваться в том случае, когда упущены сроки закладки грибной плантации в оптимальное время и существует вероятность того, что имеющийся в наличии посевной материал (грибница) не сохранится до следующего сезона. Отрезок или группа отрезков заражаются грибницей и зимуют в помещении (при температуре 15-20°С). Большое количество отрезков располагают вертикальными колоннами (ставя друг на друга) общей высотой до 2 метров, для освоения всей полезной площади внутреннего пространства. Колонны укрывают сухой рогожей, мешковиной (для сохранения влажности древесины). Грибница осваивает древесину за 2-3 месяца, несмотря даже на пониженную температуру (10-15°С), которая обычно характерна для неотапливаемого помещения. В середине — конце мая отрезки высаживают в открытый грунт. Плодоношение на них возможно уже в конце июля — начале августа.

На зиму отрезки прикрывают густым лапником или куском полиэтилена, с проделанными в нем шилом отверстиями (30-40 шт. на 1 м^2). Ниспадающие концы полиэтилена придавливают к земле кирпичами или камнями. За неделю-две до ожидаемого наступления летних температур покрытие снимают.



Зимовье культуры грибов на отрезках древесины:
1 — полиэтилен; 2 — грунт (почва); 3 — кирпич.

Выращивание вешенки на пнях

В лесу либо на садовом участке выбирают место, где расположены пни лиственных деревьев (осины, ольхи, березы, тополя, клена). Свое внимание можно останавливать и на пнях плодовых деревьев, если они достаточно внушительных размеров. В случае небольшой величины их диаметра (10-15 см) используются экземпляры, у которых этот недостаток может быть компенсирован большой высотой (около полутора метров).

Перед заражением пня грибницей необходимо определить степень его влажности. Подсохший пень поливают водой из ведер или шланга.

При использовании высоких пней плодовых деревьев на их боковых сторонах делают углубления размерами 1х2х3 см и в количестве 5-10 шт. В пнях с большим диаметром выдалбливают одно углубление в середине торца. Его размеры 4х4х4 см. При работе над таким довольно значительным посадочным местом возможно допустить ошибку, которая в дальнейшем может затруднить посев грибницы. Эта ошибка характерна неодинаковой глубине заложения дна углубления. Из-за труднодоступности извлечения древесины с середины дна в окончательном варианте нередко случается так, что этот участок остается по расположению выше, чем края дна, обработка которых поддастся намного легче. Чем больше по площади выпяченный участок, тем меньший слой грибницы он может принять. Поэтому, чтобы это не стало неожиданностью, перед посевом предусматривают замер глубины выдолбленного места в нескольких точках. Затем по необходимости параметры глубины приближают к определенным значениям. Размельченную грибницу утапливают в углублении. Количество ее подбирают таким образом, чтобы она заполнила его в достаточно уплотненном виде целиком, заподлицо с поверхностью торца пня. После заражения торец накрывают кружком лиственной древесины, либо, если поверхность его неровная, куском полиэтилена. Полиэтилен прибивают к древесине гвоздиками. Почву возле пня поливают водой. Первый урожай (при посеве в мае-июне) появляется в конце лета — начале осени.

При скудной возможности выбора здоровых пней для выращивания вешенки, можно попытаться применять частично разложившиеся. Конечно при этом уверенности в успехе будет не так уж много, но шансы на приживление грибницы и получение одного-двух урожаев все же есть. Поскольку древесина таких пней отличается потерей былой плотности и даже может быть несколько трухлявой, то методика посева грибницы на нее выполняется с некоторым изменением. Плоским концом небольшого ломика пни расщепляют по середине и в образовавшуюся щель высыпают горсть грибницы. Если части пня не сходятся одна с другой после того, как ломик будет вытащен, то пустоты между ними засыпают влажными опилками (особенно в верхней половине пня).

Когда вешенка начнет плодоносить, важно не перепутать ее плодовые тела с возможными органами размножения других несъедобных грибов и сделать правильный выбор при сборе.

Выращивание вешенки на измельченных органических материалах

Вешенка превосходно развивается на субстратах, составленных из измельченных отходов сельскохозяйственных культур. Среди них наибольшим ее расположением пользуются солома злаковых (овса, пшеницы, проса), костра льна, стебли и кочерыжки кукурузы. Не меньший интерес гриб проявляет и к лузге подсолнечника, а также древесным опилкам. Из этих материалов можно готовить смеси (вкупе друг с другом), либо использовать их по отдельности, составляя питательную среду с преобладанием какого-либо элемента. Все зависит от доступности растительного сырья.

Искусственно приготовленный субстрат отличается от традиционного, природного — цельной древесины, значительно меньшей плотностью и, как следствие, большей воздухопроницаемостью. Вешенка — кислородолюбивый гриб, поэтому при сопутствующей высокой влажности здесь она попадает в исключительно комфортабельную обстановку. Признательность за такое внимание гриб выражает ускорением цикла своего развития и ранним созреванием плодовых тел (через 1,5-2 месяца после посева). В связи с этим может показаться, будто гармония во взаимоотношениях с грибом вполне достижима и дорога ему к столу достаточно открыта. Однако такое впечатление обманчиво. Существует некое препятствие, которое вешенке приходится преодолевать всякий раз, заселяя очередной субстрат из измельченных материалов. Это препятствие возникает в виде спора за право первенства в его освоении. И затевает его грозный конкурент дереворазрушающего гриба — плесень.

Споры плесени в неисчислимых количествах летают в пространстве любого помещения, оседают на поверхности различных предметов и утвари, ожидая момента благополучного приземления на благодатный источник. Попав вместе с вешенкой в один субстрат, плесень, несомненно, оценит его достоинства и постарается сделать все, чтобы насладиться ими в одиночестве. Противостоять попытке удушения вешенке бывает довольно сложно, поскольку плесень от природы наделена высоким темпом передвижения и могучим аппетитом. Вследствие этого при одинаковом сроке развития она покрывает своим влиянием куда более значительную территорию. Оставаясь без запасов провианта вешенка обрекается на гибель. Основная причина неудач культуры вешенки на искусственных субстратах — притаившаяся инфекция. Поэтому для успешного разведения грибов необходимо, в первую очередь, акцентировать усилия на предотвращении данной угрозы. Каким образом это возможно осуществить будет рассказано ниже, при описании методик выращивания вешенки на основных типах субстратов из измельченных материалов.

Выращивание вешенки на соломе и камыше

В нашей книге уже встречалось описание процесса разведения дереворазрушающих грибов на измельченных стеблях соломы. В частности на примере гриба шии-такэ. Без всяких дополнений эту схему можно применить и для вешенки, копируя при этом малейшие детали. Подбирая же в качестве субстрата стебли камыша, следует сделать некоторое замечание. Оно возникает из-за структуры ткани камыша. При своем кажущемся сходстве солома и камыш различаются по степени прочности клетчатки. Солома, представляя собой часть однолетнего растения, обычно довольно тонкая, и, как правило, грибнице не составляет труда осваивать ее. Для этого достаточно только предварительного увлажнения. В случае с камышом быстрого продвижения обычно не происходит. Здесь грибным гифам противостоит уже довольно мощно укрепленная клетчатка. Одного лишь увлажнения камышового субстрата для успешного развития гриба недостаточно и приходится прибегать к приему, снижающему неприступность растительного материала. Он заключается в том, что измельченные части камышовых стеблей подвергают продолжительному отвариванию в течение 1,5-2 часов. После этой процедуры происходит их некоторое размягчение, вследствие чего приготовленный субстрат становится более доступным для осуществления миссии грибницы в нем.

Техника приготовления питательной среды из камыша такова. Сначала стебли камыша измельчают. Если эту работу придется выполнять вручную, то обычно используют садовые ножницы. Стебли режут пучками доступной толщины. Производительность труда здесь небольшая — за несколько часов набирается около килограмма измельченной массы. При применении специального оборудования (кормурезки) повышается и производительность — за час непрерывной работы можно приготовить 100 кг сырья. Длина отрезков камыша может варьировать от 0,5 до 5 см. Более мелкие фрагменты стеблей (0,5-1 см) предпочтительны, поскольку из них формируется компактный и плотный субстрат, дольше сохраняющий оптимальную величину влажности. Кроме того, работа с мелкой, сыпучей массой намного облегчается на предварительном этапе подготовки субстрата (увлажнении и стерилизации).

Измельченный камыш весом не более 0,5 кг помещают в кастрюлю объемом 4-5 литров. Заливают водой (до краев кастрюли) и ставят на огонь. Воду доводят до кипения и затем поддерживают высокую температуру на медленном огне в течение 1,5-2 часов. Часто бывает так, что измельченная масса камыша всплывает на поверхность воды довольно большим слоем. Из-за этого кипящая жидкость может выливаться из кастрюли. Чтобы избежать такого явления необходимо тщательно перемешивать и утапливать массу ложкой, особенно в начальном периоде отваривания. Такое действие будет способствовать скорейшему и значительному насыщению клетчатки водой, в результате чего ее распределение в кастрюле станет более равномерным. Нельзя забывать также и о добавлении питательных веществ в отвар. На 1 л воды расходуется 15 г варенья или 20 г овсяной (пшеничной, ячменной) муки.

После кипячения камыша в течение заданного промежутка времени кастрюлю снимают с огня и оставляют плотно укрытой на 8—10 часов. Если субстрат составляется из более объемной массы, чем приготовленная (0,5 кг сухого веса), то все ее количество поочередно порциями также отваривают. При длительном воздействии высокой температуры камышовая масса не только теряет свою жесткость, но и весьма действенным образом избавляется от присутствия плесневой микрофлоры.

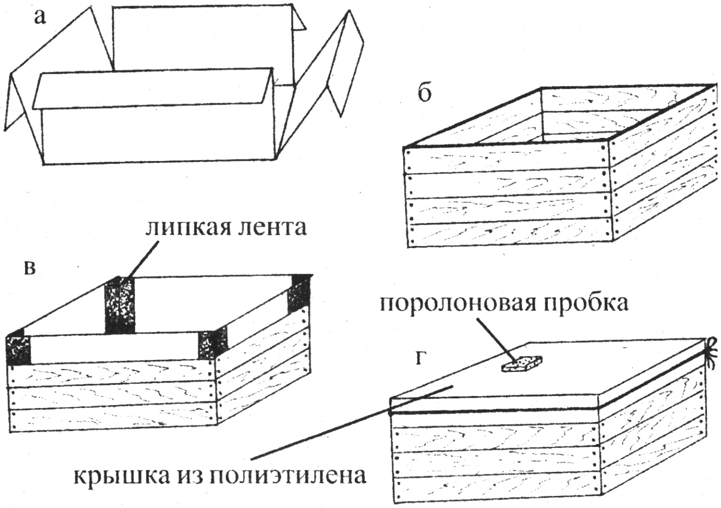
После дополнительного увлажнения и упаривания камыша из кастрюли сливают воду. Сделать это очень удобно не открывая крышку, а чуть сдвинув ее в сторону. Кастрюлю слегка наклоняют, придерживая крышку так, чтобы не вывалилось твердое содержимое. Через открытую щель ручейком польется вода. Под конец можно несколько раз энергично встряхнуть кастрюлю, чтобы окончательно удалить остатки лишней воды. Остывшим камышом набивают предназначенную для выращивания грибной культуры тару — трех- и пятилитровые стеклянные банки. Каждый слой субстрата толщиной 5 см пересыпают при этом размельченной грибницей вешенки. Заполнив банку до плечиков, поверхность субстрата плотно уминают. На ней также рассыпают посевной материал. На одну трехлитровую банку должно приходиться не менее 50 г грибницы, на пятилитровую — не менее 100 г. Банки прикрывают крышками, в которых предусмотрительно проделывают окошко под затычку из поролона.

Первый урожай возможен через 1,5-2 месяца и составляет с трехлитровой банки до 100 г грибов, с пятилитровой — вдвое больше. Чуть меньше грибов можно снять за следующую волну плодоношения, наступающую обычно через 2-3 недели.

Чтобы избежать (в период развития грибницы) возникновения в питательной среде колоний плесневых грибов, необходимо тщательно соблюдать меры предосторожности. Предварительно стеклянную тару моют горячей водой с мылом и обдают для верности, небольшим количеством кипятка (как снаружи, так и изнутри). Затем важно донести до нее продезинфицированный субстрат, прихватив по пути из окружающего пространства как можно меньше спор вражеских микроорганизмов. В этот момент следует не допускать сквозняков, усиливающих движение воздуха, а также собственных резких телодвижений, и пресечь тем самым возможность массового витания спор вокруг места закладки грибной культуры.

Спустя несколько дней (четырех-пяти) после посева вешенка должна принять или отвергнуть предложенные условия развития в банке. Сочтя их полноценными, гриб дает знать об этом выходом пушка из белых гиф на поверхность тех мест субстрата, где расположены части посадочного материала — грибницы. Сквозь стекло такая реакция довольно хорошо бывает видна. Если же распространение грибницы не наблюдается, то чаще всего это можно объяснить причиной слишком переувлажненного состояния субстрата. При отваривании камыш впитывает много влаги, из-за чего ткань его даже несколько разбухает. К тому же питательная добавка в виде, например, овсяной муки имеет свойство горячую воду превращать в слизистый раствор. После удаления из субстрата лишней воды слизь остается и вызывает слипание, склеивание его отдельных компонентов между собой. Все это и приводит к тому, что гифам гриба в богатой питанием среде не достает важнейшего источника жизнедеятельности — кислорода. Поправить такое положение можно следующим образом. Банку с переувлаженным, слипшимся субстратом сильно встряхивают несколько раз. При этом ее держат руками за горлышко и днище и совершают движения к себе — от себя, вверх-вниз. В результате субстратная масса приобретает более рыхлую консистенцию. Крышку банки после встряски открывают, убирают с ее внутренней поверхности налипшие частицы субстрата и протирают чистой сухой тканью. Затем поверхность субстрата уплотняют и посыпают небольшой горстью размельченной грибницы и банку снова закрывают.

Субстратом из измельченного камыша можно набивать и какие-либо другие емкости, кроме стеклянных банок оговоренных размеров. Например, полиэтиленовые мешки или деревянные ящики. Рассмотрим подробно пример с использованием в качестве тары деревянного ящика.



Использование деревянного ящика для культуры грибов:
а — вкладыш из полиэтилена; б — ящик; в — ящик в сборе;
г — ящик, заполненный питательной средой и грибницей.

Для того чтобы в должной степени обеззаразить его наружную поверхность — боковины и днище проносят над открытым огнем. Достаточно нескольких секунд контакта. Внутреннюю поверхность изолируют чисто вымытым полиэтиленом. Полиэтилен закрепляют кнопками, которые до этого выдерживают в кипятке в течение 5 минут. Чтобы внутреннее пространство было герметичным, стыки между краями полиэтилена заклеивают липкой лентой (скотчем). Потом, после укладки субстрата, липкая лента потеряет от влажности свои клеящие способности, но удерживать ее на месте будет уже навалившаяся растительная масса. После обивки полиэтиленом ящик заполняют питательной средой и засевают ее грибницей по методике, аналогичной для стеклянных банок. Высота субстрата должна быть ниже высоты внутренних стенок ящика примерно на 2 см. На ящик сверху накидывают еще один кусок полиэтилена, края его плотно обвязывают по периметру шпагатом. При этом стараются не допускать провисания полиэтиленового покрытия посередине. Оно должно быть натянуто жестко и плотно. В полиэтилене вырезают окошко 2x2 см, в которое вставляют кусочек поролона. В зависимости от объема ящика и количества помещающегося в нем субстрата изменяется и урожайность грибов.

Культура вешенки в ящике затрудняет контроль за своим развитием. Его можно осуществлять, только открывая ящик и разрывая верхние слои субстрата в надежде отыскать там признаки жизни грибницы. Таким действием можно травмировать грибную ткань, а также попутно занести в питательную среду вредные споры плесени. Поэтому ящик после посева грибницы лучше всего оставить в покое и положиться на естественный ход событий, без вмешательства со своей стороны. Через 4-5 недель после заражения субстрата грибница должна сигнализировать об удачном завершении собственной деятельности. Сплетения гиф покрывают всю поверхность субстрата белой войлокобразной массой, распространяются вверх по стенкам ящика, упираются в полиэтиленовое покрытие и переползают на него (с внутренней стороны), продолжая свое триумфальное шествие по его поверхности. При этом полиэтилен напоминает собой окно какого-либо жилища, разукрашенное в мороз затейливыми снежными узорами. Внимая красноречивому поведению грибницы ящик открывают. Для успешного плодообразования создают соответствующие условия — повышенную влажность, достаточную аэрацию и освещение.

Выращивание вешенки на подсолнечной лузге

Достоинство подсолнечной лузги заключается в том, что при работе с ней отпадает необходимость в дополнительной операции измельчения. Благодаря своей форме она сразу же может идти в употребление. Лузга наполнена целым комплексом питательных веществ, поэтому в субстрат, приготовленный из нее, обычно добавок не вносят. В случае использования смеси органических материалов, где лузга представляется составной частью, среду обогащают источниками дополнительного питания (крахмалом, вареньем, отрубями). При приготовлении небольшого объема субстрата из лузги (от одного до нескольких килограммов) обходятся получением нужного продукта из купленных на рынке или в магазине семечек. Как правило, 1 кг семечек оставляет около 200 г отходов. Семечки рекомендуется поджаривать — так они будут вкуснее, а самое главное, что ткань лузги при этом лишится возбудителей инфекции. При жарении массу из семечек часто перемешивают, не допуская их пригорания. Обычно семечки сами сигнализируют о степени готовности громкими щелчками. Когда отдельные звуки сменяются многоголосой канонадой, выжидают минуту-две и процесс теплообработки прекращают. Лузгу внимательно осматривают. Ее внутренний слой после теплообработки слегка темнеет, но сохраняет резкий контраст с наружным угольным (черным) слоем. Если же лузга становится на вид однородного черного цвета (от передозировки контакта с огнем), то проку в ней как качественного питательного сырья будет немного. К тому же из-за утончения своего слоя в результате частичного сгорания она может намного потерять в весе.

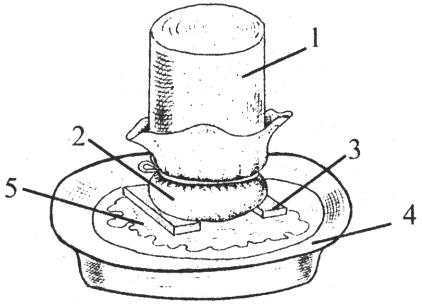
Более-менее весомые плодовые тела грибов вырастают в зависимости от того или иного количества питательных веществ, которые сможет извлечь из предложенного объема субстрата грибница. Практика показывает, что минимальный сухой вес субстрата должен подбираться не ниже величины в 500 г, иначе появление урожая затягивается, а сами плодовые тела будут настолько малы, что об оказании им внимания как съедобному продукту не может идти и речи. Стеклянные банки, в которых не только удобно разводить грибы, но и проводить предварительную подготовку субстрата (увлажнение и стерилизацию) выбираются довольно значительных объемов — в три и пять литров, с тем чтобы в них можно было бы уложить требуемое для обильного плодообразования количество питательной среды. Трехлитровая банка вмещает в себя около 600 г лузги, пятилитровая — 1 кг. Однако, чтобы разместить столько лузги, ей необходимо придать соответствующий вид. Речь идет о максимальном уплотнении части лузги. Хорошо уплотненная она уменьшается в объеме почти в 2 раза по сравнению с первоначальным его значением и напоминает собой структуру опилок. Уплотненная масса же имеет большое преимущество перед рыхло уложенной. Во-первых, она занимает меньший объем, во-вторых, гарантирует сохранение высокой влажности субстрата на протяжении всего периода развития грибной культуры, в-третьих, грибница осваивает ее с высокой активностью, поскольку ей не приходится распылять силы на поиски питания, блуждая в более-менее значительных лабиринтах пор. В плотном субстрате грибница развивается уже в начальном периоде на предельно большой скорости, наращивая мощные сети из сплошных гиф. Особенно наглядно это заметно при наблюдении через стекло банки. Поверхность внутреннего ее содержимого неудержимо покрывается пленкой гриба. Вся воздушная прослойка между стенками банки и субстратом заполняется тканью грибницы, и в конце концов он оказывается заключенным в нее как в мешок. В рыхлой массе субстрата процесс повторяется, но гораздо менее масштабно. Здесь грибница развивается в виде нитей — тяжей, пронизывающих его толщу. Видимые части грибницы представляются также пленкой, но довольно скудно развитой, так что сквозь нее ясно просвечиваются частицы субстрата.

Освоение вешенкой среды из измельченных материалов сопровождается удивительным характерным явлением. Мельчайшие частицы субстрата, как и более значительные его элементы, склеиваются грибными гифами в единое целое таким образом, что прежде сыпучая масса превращается в плотное образование — блок. Если в банку налить воду, то он всплывает в ней подобно пробке-поплавку, плавно колыхаясь при сотрясении. Извлеченный же из банки субстрат-блок с легкостью покажет новые приобретенные свойства устойчиво стоящего предмета. Требуется приложить некоторое усилие, чтобы он поддался разрушению. И даже при этом он окажет определенное сопротивление, распадаясь более-менее объемными кусками.

Если для выращивания грибов используются полиэтиленовые мешки, то перед плодоношением субстрат можно вынимать из них. Плодовые тела, в этом случае, располагаются не только на верхней части, но и на боковых, и площадь их распространения тем самым увеличивается. Однако, обдуваемый воздушными массами субстрат будет быстро терять влажность, что потребует дополнительных мер по ее возобновлению (поверхность субстрата следует часто окатывать водой).

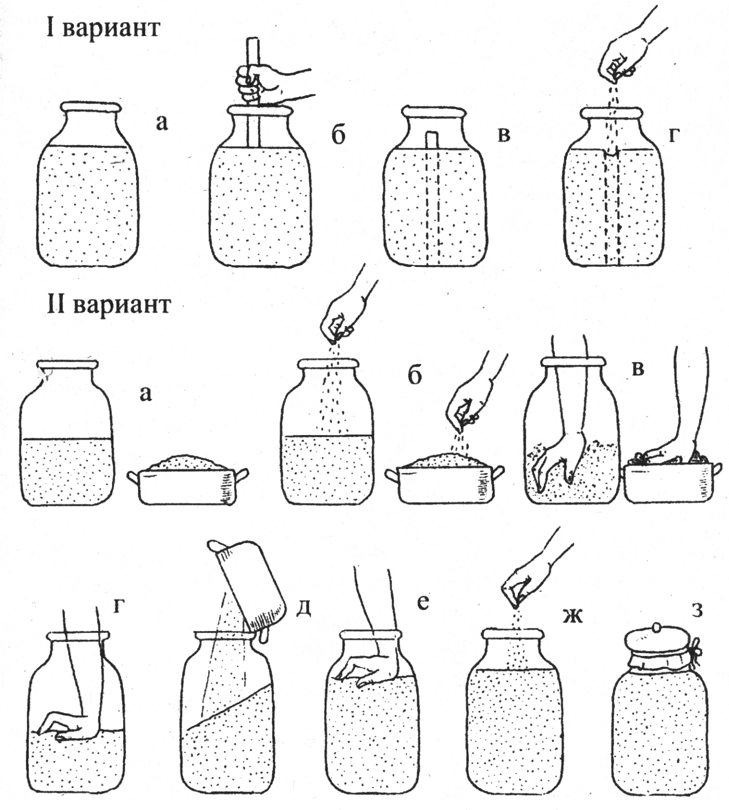
Теперь вернемся к оставленной нами лузге. Образуясь после лущения семечек, она представляет собой довольно неприглядное зрелище и вызывает к себе небольшое расположение. Однако мнение гриба на сей счет представляется совсем иным. Ему лузга придется явно по вкусу. Поэтому надо запастись терпением и собирать лузгу пригоршню за пригоршней после каждой съеденной порции семечек. Хранят ее в плотно закрытых полиэтиленовых мешочках. При хранении необходимо исключить возможность ее отсыревания. Предрасполагающим моментом к этому могут служить остатки слюны — побочного явления от пребывания семечек во рту любителей щелкать их зубами. Конечно, можно не отказывать себе в удовольствии пользоваться таким способом очистки, но тогда каждый раз перед укладкой лузги в мешочки, ее требуется просушивать. Массу раскидывают тонким слоем на листе свежей газеты, оставляя в таком положении на 10-12 часов. Хорошо просушенная лузга не липнет к рукам и обладает достаточной сыпучестью. Здесь можно порекомендовать еще один прием, благодаря которому приготовление субстрата впоследствии значительно упрощается. Это уплотнение или уплощение частиц лузги. Как было сказано выше, плотная основа лузги позволяет сделать из нее более однородный субстрат, с минимальными пустотами в нем. Легче добиться нужного результата с небольшими порциями лузги, поочередно, затратив немного труда, чем потом, когда будет собрана основная масса и потребуется приложение изрядного количества сил. Для этого лузгу насыпают небольшим слоем на дно металлической емкости (кастрюли, миски) и давят деревянным пестиком. Подготовленную массу закладывают на хранение. Его длительность определяется скоростью «добычи» частей, образующих заданную величину веса будущего субстрата. Когда достаточное количество лузги будет собрано, приступают к непосредственному приготовлению из нее питательной среды. Ее насыпают в стеклянные банки до плечиков. Далее кипятят воду и заливают ею банки, после чего их плотно закрывают крышками. Увлажнение и запаривание растительной массы растягивают на 8-10 часов. Следует не допускать переувлажнения субстрата, поскольку оно тормозит приживление грибницы. В связи с этим надо придерживаться определенной нормы расхода воды на каждую банку. Трехлитровую банку заполняют 1,5-1,8 литрами воды, пятилитровую — тремя литрами, выдерживая таким образом соотношение сухой массы к жидкости как 1:3. Около часа после заливки субстрата кипятком, температура внутри банки держится в пределах 65-75°С. Этого, как правило, бывает достаточно, чтобы уберечь питательную среду от развития плесневых грибов в ней в течение 2-3 недель (после высадки грибницы вешенки). После этого срока плесень уже заявляет о своей готовности возродиться из уцелевших спор и полакомиться субстратом. Оснований осуществить это у нее будет тем меньше, чем более значительную его площадь удастся освоить вешенке.

Увлажнив и продезинфицировав питательную среду, банку с ней открывают. Горлышко банки обвязывают куском ткани или сложенной несколькими слоями марлей. Когда темно-коричневая жидкость станет выделяться редкими каплями, банку возвращают в первоначальное положение. Иногда процесс удаления воды затягивается, а держать долго банку в руках на весу довольно неудобно, поэтому можно попытаться упростить себе задачу. Банку оставляют в перевернутом виде в кастрюле или миске. Для того, чтобы вода беспрепятственно покидала банку, под ее ободок с двух сторон подкладывают одинаковые по толщине кусочки фанеры, либо четырехугольные брусочки. Приподнятая тем самым банка будет опираться в нескольких точках на них.



Удаление лишней влаги из субстрата, уложенного в банку:
1 — банка с субстратом; 2 — марлевый фильтр; 3 — кусочки фанеры; 4 — большая миска или кастрюля; 5 — вытекающая из банки вода.

После удаления воды из субстрата приступают к посеву грибницы. Его можно осуществить двумя вариантами. Первый вариант предполагает такой порядок действий. Субстрат протыкают сверху донизу круглым деревянным черенком диаметром не менее 2 см. Чтобы масса не вылезала наверх, следует перед этим вынуть ее верхний трехсантиметровый слой. В образовавшийся канал засыпают 2/3 измельченной, предназначенной для посева порции



Техника посева грибницы на субстрат в банке.
I вариант: а — банка с субстратом; б, в — протыкание субстрата черенком; г — посев грибницы в образовавшийся канал; далее — действия ж и з по II варианту.
II вариант: а — разделение субстрата на две емкости; б — посев грибницы; в — перемешивание субстрата и грибницы; г— тромбование субстрата; д — соединение субстрата; е — тромбование общей массы; з — укупоривание банки крышкой с поролоновой пробкой.

грибницы. Торцом черенка ее плотно уминают. Затем в банку укладывают часть вынутого субстрата и сверху сеют оставшуюся 1/3 часть грибницы. Черенок обязательно перед использованием должен пройти дезинфекцию (его следует опалить над огнем). Второй вариант нам уже знаком и предусматривает более массовое распространение посевного материала в субстрате. Половину субстрата из банки высыпают в чистую емкость. В оставшуюся часть вносят горсть грибницы и тщательно перемешивают ее с субстратом. С высыпанной половиной проделывают то же, после чего субстрат соединяют в единое целое. Окончив посев любым из вариантов, банку закрывают крышкой с поролоновой пробкой. Грибница расходуется из расчета 10% от объема субстрата.

Возможно, вскоре после закладки культуры обнаружится, что в нижней части банки скапливается вода. При этом покачивая банку можно увидеть ее движение в щели между поверхностью субстрата и внутренними стенками стеклянной тары. Это явление обычно объясняется тем обстоятельством, что лишняя жидкость из верхних слоев уложенного субстрата под действием силы тяжести перемещается в нижние слои, которые и без того насыщены ею. Поскольку грибница не сможет развиваться на затопленной территории, от этого необходимо как можно быстрее избавляться. В этом случае открывают крышку банки, просовывают внутрь руку, переворачивают банку и, препятствуя выпадению субстрата растопыренной ладонью, сливают лишнюю воду. Потом банку снова закрывают. Если в течение недели поверхность субстрата не будет покрываться нитями грибницы, то это свидетельствует, что либо субстрат все-таки переувлажнен и нормальное развитие гриба затруднено, либо использованный посевной материал низкого качества. По любой причине следует вытряхнуть субстрат из банки, разложить его слоем небольшой толщины на чистой поверхности, прикрыть газетами и в течение часа оставить в таком виде. После этого субстрат заражают свежей грибницей и укладывают в банку.

Иногда, спустя 2 недели после посева прижившаяся было грибница прекращает рост и как бы замирает. Это фиксируется через стеклянную стенку. Такой признак характерен для состояния низкого содержания кислорода в толще питательной среды. Оно наступает по мере освоения грибницей пространства и заполнения свободных полостей в нем собственной тканью. Естественно, что грибница будет нуждаться в дополнительном притоке кислорода извне, когда резервы его внутри субстрата, на глубине, уже исчерпаны. Здесь грибнице необходимо помочь. Для этого извлекают поролоновую пробку из крышки и закрывают освободившееся окошко кусочком марли, фиксируя его края на поверхности крышки липкой лентой (при этом следят за тем, чтобы лента не закрывала само окошко). Сообщение с окружающей средой станет более открытым и свободным, вследствие чего стимулируется дальнейшее развитие гриба. Бояться того, что через окошко внутрь попадут споры плесени и произойдет непредсказуемое происшествие не стоит. Этому воспрепятствует верхний слой субстрата, уже разложенный грибницей вешенки и потому потерявший привлекательность легкого источника питания.

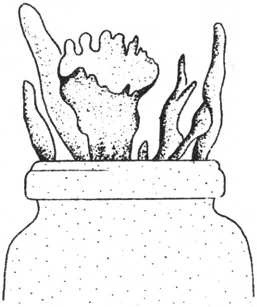
Если развитие грибной культуры протекает без отклонений, то через 1,5 месяца субстрат оказывается полностью ею освоенным. Банку открывают. Через неделю-две на поверхности субстрата появляются плотные бугорки — зачатки плодовых тел. Сначала из них вырастают ножки, стремящиеся как можно выше выбраться из горлышка банки, затем начинают наверху распускаться шляпки. Не все зачатки превращаются в крупные плодовые тела. Иногда можно видеть как сиротливо они прячутся среди мощных стволов — ножек своих взрослых собратьев, сожалея как бы о собственной неполноценности. Однако такое положение вполне оправдано и на долю этих малышей выпадает довольно серьезное предназначение.

Перед тем как начать плодообразование, грибница выталкивает на поверхность множество запасных питательных элементов, сосредоточивая их в маленьких тельцах зародышей будущих грибов. Те зародыши, которым уготовано стать столпами грибной чести и достоинства, и обретают свою мощь от скромных подаяний остального менее удачливого, но большого числа претендентов. При этом зародыши-претенденты жертвуют собой бескомпромиссно, целиком, отдавая растущей ткани все свое мало-мальски пригодное содержимое. В результате этого можно наблюдать как они сморщиваются, теряют в объеме, мякоть их дряхлеет, подобно спущенному воздушному шарику. Таким образом, грибница осуществляет строительство своих плодовых тел не только за счет разложенных материалов субстрата, но и достаточно оригинальным способом, используя собственные заготовки.

Относительно урожая баночной культуры можно сказать следующее. За первую волну плодоношения одна трехлитровая банка выдает около 100 г грибов, пятилитровая — 200 г. Вторая волна обычно бывает менее обильной и для субстрата в трехлитровой банке оказывается последней. С пятилитровой банки можно рассчитывать получить урожай в объеме 3 волн (общим весом 0,4-0,5 кг).

В период плодоношения необходимо соблюдать целый ряд условий. Влажность считается одним из важнейших условий, влияющих на формирование хорошего урожая. Без ее соответствующего значения плодовые тела грибов не развиваются, и, как правило, в большинстве своем засыхают. Культуре в банке довольно легко обеспечить оптимальную влажность. Достаточно лишь смачивать время от времени наружную поверхность субстрата, закапывая внутрь банки небольшие порции воды. При этом можно даже допускать скопление влаги слоем не более 1 см в горлышке банки (над субстратом). Застаиваясь, через некоторое время вода приобретает желтый цвет и слегка загустевает. Это происходит в результате контакта с грибницей, которая впрыскивает в жидкость ряд ферментов с расчетом на то, что в ней есть чем поживиться. Такое явление не отражается на качестве плодообразования и поверхностный слой воды исправно выполняет свое назначение.

К существенному условию развития плодовых тел вешенки, в отличие от шампиньона, относится свет. В темноте или при недостатке освещения образуются лишь зачатки грибов в виде горошин или цилиндрических выростов.



Плодовые тела вешенки, сформировавшиеся в условиях недостаточной освещенности.

Срок появления плодовых тел, их размеры, форма и степень развития тесным образом связаны с интенсивностью и продолжительностью освещения. Обычно бывает достаточным действия рассеянного солнечного света или искусственного от ламп дневного света. На первых стадиях развития зачатков плодовых тел освещение может быть незначительным. Однако, затем требуется его определенное увеличение. В помещении необходимо поддерживать воздействие от ламп искусственного света не менее 6-10 часов. Культуре, разводимой на улице (пнях, стволах деревьев) должный стимул придает естественное освещение. У вешенки существует хорошо развитая система фоторецепторов, при помощи которых поглощается световая энергия. Переработанная, она активизирует обмен веществ в грибнице, вследствие чего последней производится достаточное для образования ткани плодовых тел количество строительного материала.

В период плодоношения грибов необходимо следить, чтобы в атмосфере помещения, где заложена культура, не было присутствия паров минеральных масел, пахучих выделений различных смолистых веществ, каменноугольного дегтя, пара от нагревательных приборов. Все это может спровоцировать аномалии в развитии плодовых тел (новообразования, трещины на шляпках и т.п.). Воздух в процессе плодообразования должен постоянно обновляться (через форточки, окна). Этим мероприятием снижается концентрация углекислого газа, возникающего в результате усиленного дыхания грибов.

Болезни и вредители практически не поражают вешенку. Тем не менее лучше не допускать присутствия в помещении различных насекомых — мушек-дрозофилл, комариков, летающих жучков и т.п. Вполне вероятной может показаться возможность того, что они попытаются отложить в открытой части субстрата свои яйца. Тогда массового размножения личинок уже будет не миновать, как и последующего причинения ими значительного урона целостности грибницы. Поэтому надо постараться защитить посадки отданной напасти. Для этого изолируют сетками входные и выходные отверстия помещения (в летний период), а также используют всевозможные ловушки-приманки.

Выращивание вешенки на древесных опилках

Опилки — отходы деревообрабатывающего производства — самая естественная и пригодная для развития вешенки среда. Опилки подбирают от деревьев лиственных пород: березы, осины, клена, тополя, ивы, дуба. Желательно субстрат готовить из достаточно свежих опилок. В случае, если будет использован материал с более-менее длительным сроком лежалости, то необходимо его проверять на предмет пригодности. Признаки поражения патогенными микроорганизмами — специфический отталкивающий запах и пятна оливкового, фиолетового, черного цвета должны служить достаточным основанием для его забраковки. Бывает так, что не всегда представляется возможным применять опилки сразу после их получения, поэтому возникает вопрос о сохранении их кондиции до определенного времени. Прежде всего их следует высушить. Именно влажность в высокой степени провоцирует развитие на опилках низших грибов (конкурентов вешенки) и бактерий, споры которых обычно присутствуют на древесных отходах в значительных количествах. Опилки должны быть высушены до воздушно-сухого состояния (влажность не превышает 7-10%). Этого добиваются тем, что разбрасывают массу на большой, изолированной поверхности и выдерживают так в течение определенного промежутка времени. Периодически опилки перелопачивают (меняют верхние и нижние слои местами). Высушенные опилки хранят под навесом на улице, либо (что лучше) упаковывают в большие бумажные или полиэтиленовые мешки и размешают их в помещении. Иногда на хранение отправляют недостаточно просушенный материал. Особенно это чревато неприятными последствиями для способа хранения древесной массы в мешках. Поэтому, перед тем как завязывать мешки с опилками, необходимо проконтролировать состояние последних на как можно большей глубине. Рекомендуется зарыться рукой в опилки и «снять» возникающие при этом ощущения. Если влажность внутри массы превышает определенную величину (10%), то рукой будет чувствоваться тепло, которое объясняется проявлением жизнедеятельности микроорганизмов. Нетрудно догадаться во что может превратиться при хранении такой материал. Следовательно, при установлении факта остаточной влажности, просушивание необходимо повторить и более тщательным образом. Можно учитывать также визуальное наблюдение. Сырые опилки более темные, слипаются, сухие — светлые и сыпучие в массе.

Субстрат, приготовленный из опилок, как бы плотно его ни укладывали, имеет меньший вес по сравнению с отрезком ствола или пнем того же объема. И хотя срок освоения грибницей рыхлой массы из опилок намного короче, урожай грибов на ней будет ниже, чем на плотной древесине. Очевидно такая картина объясняется большей концентрацией питательных веществ на единицу площади у последней. Поэтому, чтобы используемое пространство питательной среды давало максимальную отдачу, опилки следует обогащать дополнительным источником питания. Наиболее подходящим в этом отношении считается пивное сусло. Если нет возможности получить сусло на пивоваренном заводе, то его можно приготовить самим, в домашних условиях. Берутся зерна ячменя или пшеницы, промываются проточной водой. Далее ими заполняют какую-нибудь емкость (тарелку, поднос, противень) слоем не более 2 см и заливают холодной водой. В таком виде их оставляют на 36 часов, после чего воду сливают. Набухшие зерна накрывают куском хлопчатобумажной ткани. Ткань поддерживают во влажном состоянии, периодически смачивая ее поверхность водой. Через пару суток зерна проклюнутся ростками. При достижении ростками длины в 5-8 мм проращивание прекращают. Зерна, именуемые теперь солодом, отправляют на просушку. Ее можно провести в духовке при температуре не более 60^0С, либо при комнатной температуре, разложив зерна тонким слоем на чистой поверхности, например, кухонного стола. После качественного высушивания зерна сморщиваются, твердеют, приобретая необходимый вид для выполнения следующего этапа. Отмеривают потребное количество сухого солода (50 г на 1 кг опилок по сухому весу) и измельчают его в порошок на кофемолке. Порошок разводят водой в соотношении 1:5 и ставят посуду с ним на «водяную» баню. В течение полутора часов, пока будет готовиться раствор, его часто помешивают. Готовое сусло представляет собой прозрачную среду с высоким содержанием сахара (мальтозы) в ней — 10-20%. Сусло отличается от простого сахарного сиропа тем, что содержит минеральные вещества, витамины и аминокислоты. Сусло фильтруют, осадок не используют. Когда под рукой будет этот продукт, можно начинать готовить субстрат. Отмериваются по сухому весу опилки и подбирается соответствующая тара. В качестве таковой рекомендуется использовать полиэтиленовые мешки. Из размеры выбирают обычно 250х250х400 или 400х400х600 мм. В такие мешки можно уложить от 2 до 6 кг сухих опилок. При этом толщину укладываемого субстрата стараются определить в рамки 200-300 мм. Большая толщина способна отразиться удлинением периода разрастания грибницы и задержкой плодообразования.

Опилки необходимо стерилизовать. В домашних условиях наиболее приемлема пастеризация, которая также является довольно надежным средством профилактики инфекции. Опилки засыпают в какую-либо емкость: кастрюли, ведра, стеклянные банки. Затем их заливают кипятком. Расход воды — 3 части на 1 часть опилок. В общем количестве воды нужно учесть еще и количество жидкого сусла, которое тоже добавляют в субтрат при пастеризации. Например, при приготовлении субстрата из 4 кг опилок количество воды составит 11 литров, а последний 12 л будет дополнен суслом (200 г солода на 1 л воды). Помимо того что субстрат будет пастеризоваться, он еще дополнительно приобретет необходимую для развития грибницы влажность и насытится питательными элементами. Время, отводимое этому процессу обычно не превышает 8-10 часов. Емкость, в которой проводится пастеризация должна герметично укрываться. Если субстрата для выращивания грибов довольно много, а доступной емкости для пастеризации не имеется, то можно разбить его по порциям для емкостей меньших объемов. При этом количество сусла делят пропорционально на каждую такую емкость. После окончания пастеризации лишнюю воду сливают. Затем остывший субстрат послойно укладывают в полиэтиленовый мешок. Толщина слоя около 5 см. Каждый слой пересыпают размельченной грибницей вешенки, расходуя ее в количестве 10% от общего объема среды. Мешок плотно завязывают. Вблизи горловины вырезают бритвой окошко, которое затыкают поролоновой пробкой.

Если объем субстрата составляет величину более 1 кг, то для ускорения и облегчения развития грибницы в нем применяют следующий прием. Вязальной спицей предварительно ошпаренной кипятком или пронесенной над пламенем газовой горелки, протыкают засеяный субстрат крест-накрест, сверху донизу. В результате должно образоваться 4 разделенных сектора субстрата. Прием следует выполнять после посева грибницы, до завязывания мешка. Спицу после дезинфекции необходимо использовать спустя некоторое время, в течение которого она должна остыть.

Через 1,5 месяца после посева культуры мешок открывают. Внутри него уже оказывается плотно переплетенный гифами грибницы однородный блок. В мешке с боковых сторон делают надрезы лезвием бритвы крест-накрест (при этом стараться резать только полиэтилен, не затрагивая поверхность субстрата). Надрезы располагаются в шахматном порядке, размерами 2х2 см. Из этих мест спустя некоторое время начнут появляться плодовые тела вешенки. В фазе массового плодоношения, когда зачатки грибов величиной с горошины станут видны на глаз, необходимо обеспечить соответствующую влажность и освещение. Влажность поддерживают поливая субстрат водой через верх мешка. Она может при этом скапливаться над субстратом слоем не более 1 см. Если вода будет выходить наружу через надрезы в стенках мешка, то полив периодически повторяют. Освещение культуры достаточно от естественного света (через окна), либо от ламп дневного света, но в любом случае дневная доза должна составлять 8-10 часов светового потока.

Выросшие грибы можно собирать, просто ломая их у основания. Это довольно легко сделать, поскольку вешенки обладают достаточно ломкой мякотью. Оставшиеся на субстрате пеньки не загнивают, а покрываются пушком мицелия.

После сбора грибов линии надрезов на полиэтиленовых мешках следует заклеить липкой лентой. Это позволит сохранить влажность субстрата, ведь впереди ожидаются еще 2-3 волны плодоношения. Мешки сами также завязывают и опять вставляют пробки из поролона.

Плодоношение грибов может задержаться по нескольким причинам. Основной из них является слабое развитие грибницы, что удлиняет период освоения субстрата и влечет за собой даже возможную гибель культуры от размножения конкурирующих микроорганизмов. Предотвратить это можно, применяя для посева качественный материал, а также внимательным наблюдением за процессом развития грибов. Признаком отклонения от нормы считается переувлажненность субстрата. В этом случае наблюдается заметное скопление воды в нижней части мешка. Обнаружив такое явление необходимо тотчас же слить лишнюю воду, для чего следует сделать надрез в полиэтилене. Выпустив воду, надрез необходимо заклеить липкой лентой. Она плохо клеит мокрый полиэтилен, поэтому предварительно капли влаги на его поверхности надо собрать сухой тканью или куском ваты. Если рост грибницы после данной процедуры в течение 3 дней не возобновляется, то субстрат требуется основательно просушить. Это можно сделать двумя вариантами. Первый предусматривает выемку субстрата, его расположение разрыхленной массой на открытой, большой поверхности в течение около 2 часов. При этом субстрат не забывают прикрыть газетами (желательно свежими). Во втором варианте, субстрат не вынимают из мешка, а добавляют в него дополнительное количество сухих опилок в размере 5-10% от объема среды. Опилки предварительно прокаливают в сковородке на маленьком огне (при этом часто перемешивая). Вносят их в субстрат остывшими. После выполнения любого варианта субстрат заражают порцией свежей грибницы.

Грибница также может затормозить свое распространение в субстрате на поздней стадии его освоения, спустя 2-3 недели после посева, когда до окончательной победы остается пройти небольшой кусок пространства. Это довольно ясно бывает видно через полиэтилен. Причин, ведущих к такой неожиданной развязке, как правило, существует две. Первая — это опять же переувлажненность, с которой приходится столкнуться гифам в нижней части субстрата, вторая — потеря субстратом подобающей влажности. Каждая из причин по отдельности приводит к одному результату — прекращению развития грибницы. Надо отметить, что, например, пересушиванию субстрата способствует большая открытая поверхность субстрата. При этом большая масса субстрата не всегда компенсирует высокое испарение влаги, тем более что часто приходится открывать окошко мешка, чтобы культура не задохнулась. С течением времени потери влаги субстратом ощутимо возрастают и ее фактического значения уже становится недостаточно для осуществления жизнедеятельности грибницы. Не следует, однако, считать данное явление закономерностью, но возможность его вполне допустима. Ликвидировать причины застоя грибницы можно прямо противоположными друг другу способами. Поэтому важно определить, какая из причин на самом деле имеет место — либо падение роста культуры произошло от избытка воды в субстрате, либо от недостатка. В достаточной мере возникшую дилемму поможет разрешить обращение к самому грибу. Контакт устанавливают таким образом. На стенках верхней полости мешка (свободной от субстрата) всегда присутствуют в изобилии капли конденсированной влаги. Щелчком их стряхивают вниз. Стекая по стенкам, они устремляются ручейками к субстрату и заполняют щели между ним и полиэтиленом. Проникнуть далеко вглубь они не могут из-за тесного соприкосновения субстрата со стенками мешка, так что остаются почти на одном уровне с поверхностью заложенной массы, образуя своим скоплением миниатюрные водоемчики. Поролоновую пробку, если она в этот момент вынута, затыкают обратно. На предложение откликнуться гриб обычно отвечает незамедлительно. Если его мучит жажда, то вода в течение суток исчезает, при обратном — она остается, приобретая попутно желтую окраску. По результатам диалога принимают соответствующие меры. Чтобы обеспечить грибной культуре достаток влажности, на поверхность субстрата наливают тонким слоем воду, пополняя затем порциями ее убыль (по степени впитывания). Влажный субстрат просто протыкают продезинфицированной спицей в нескольких местах. Затем с краев субстрата отрывают щепотки массы и плотно затыкают ими наружные входы отверстий. Через несколько дней поверхность субстрата зарастает грибницей и следов от вмешательства не остается. Замурованные же в толще субстрата каналы налаживают нарушенный воздухообмен и придают новый импульс развитию грибницы. При использовании спицы необходимо стараться не повредить стенки полиэтиленового мешка и днище, выполняя движения с большой осторожностью.

Иногда наблюдение за освоением грибницей питательного пространства фиксирует следующую картину. Мощная пленка приостанавливает свое наступление в нижних слоях субстрата по всему фронту. Из-под нее пучками вниз начинают выползать еле заметные гифы. Этот признак сопутствует рыхлому состоянию субстрата в данном месте. При подготовке, уложении он не подвергся должному уплотнению. Здесь предпринимать ничего не нужно и следует только запастись терпением, поскольку зарастание субстрата несколько затянется. В малоуплотненных слоях субстрата грибница прокладывает себе путь исподволь, формируя более-менее заметные сети гиф по прошествии определенного времени.

Еще одна причина, способная отразиться на конечном результате — это развитие в субстрате низших грибов (плесени, аспергиллов). Исход борьбы за освоение питательной среды между ними и вешенкой прежде всего будет зависеть от времени их пробуждения. Если деятельность конкурентов проявится спустя несколько дней после посева грибницы вешенки, то шансов опередить ее в предстоящей работе у них будет явно предостаточно, в случае же более длительного периода (не менее 14 дней) до начала развития низших грибов, наоборот, вешенка получит преимущество. К этому сроку обычно верхняя часть хорошо подготовленного субстрата уже бывает освоена ею. А верхняя часть субстрата является как раз основным плацдармом, с которого начинается распространение грибов на остальное питательное пространство. Она наиболее снабжена доступным кислородом и не случайно поэтому развитие первых колоний низших грибов именно в ней. Очаги поражения представляют собой высыпания белозеленых точек, сливающихся затем в обширные пятна темно-зеленого цвета. Нередки также образования наподобие торчащих усиков-антенн с черными шариками на вершинах. Шарики играют роль споровместилищ, из которых по мере созревания происходит массовый обстрел спорами прилегающей территории. У низших грибов цикл развития (от прорастания спор в вегетативную грибницу и образования на ней органов размножения) чрезвычайно скоропалителен по сравнению с аналогичным у высших грибов и способен уложиться, в иных случаях, в 48 часов. Поэтому любое, незначительное, на первый взгляд, проявление их жизнедеятельности на маленьком пятачке в короткий промежуток времени влечет за собой массовое

поражение обширных участков субстрата. Однако при захвате верхней трети его грибницей вешенки такому явлению чаще всего не суждено сбыться. Здесь создается зона активной самообороны культуры и возможность агрессии патогенных микроорганизмов в целом сводится к минимуму.

Если тара, в которую заключен субстрат, достаточно герметична, то продвижение гиф гриба в глубь среды происходит беспрепятственно и заканчивается, как правило, благополучно. Нарушение же целостности оболочки или покрова тары (трещин в стеклянных банках, порезов, отверстий в полиэтиленовых мешках) чревато неприятными последствиями. Через открытые места обеспечивается возможность проникновения в субстрат конкурентов. В связи с этим необходимо производить тщательный осмотр поверхности тары перед ее использованием. После укладки субстрата в полиэтиленовые мешки осуществляют дополнительную проверку, поскольку послойное уплотнение массы способно повлечь за собой небольшие повреждения полиэтилена. При выявлении таких участков, их изолируют липкой лентой, либо заплатами из кусков полиэтилена (обклеивая их по краям также липкой лентой).

Иногда случается, что низшие грибы поражают саму ткань грибницы вешенки. Обычно это происходит тогда, когда запас имеющегося питания в субстрате исчерпывается и грибные клетки уже не в состоянии более синтезировать достаточное количество энергии. При этом мицелий начинает переваривать себя сам и теряет белки, которые в грибном организме наряду с различными функциями выполняют также и защитную. Таким образом, разложив среду до основания, грибница вешенки сама становится доступным и привлекательным субстратом для плесени и аспергиллов. Вообще, уберечь грибную культуру на этапе ее разведения от инфекции помогает выполнение комплекса несложных мероприятий. Во-первых, необходимо надежно стерилизовать субстрат, во-вторых, как можно плотнее укладывать питательную массу (вешенка в силу природных особенностей может обходиться меньшим присутствием кислорода в среде, в отличие от плесеней, которые облюбовывают чаще открытые пространства), в-третьих, не допускать переувлажнения субстрата, влекущего нарушение режима нормального воздухообмена, в-четвертых, верхнюю поверхность субстрата следует полностью прикрывать размельченным мицелием вешенки.

Урожаи на смоченных суслом опилках бывают довольно обильными: 0,6-0,8 кг грибов с 1 кг опилок.

Возможные отклонения при разведении вешенки на субстратах из измельченных материалов и способы их устранения.

1.Период разрастания грибницы

- *Грибница не растет или слабо развивается (через несколько дней после посева).*

Причина	Способ устранения
Плохое качество посевного материала.	Субстрат засеять свежей порцией грибницы.
Субстрат переувлажнен.	Субстрат вынуть. Разложить тонким слоем на чистой поверхности и подсушить (оставив в таком положении на часдва). Уложить обратно и заразить повторно грибницей.
Развитие в субстрате конкурирующих микроорганизмов (в виде пятен зеленого цвета по всей поверхности субстрата).	При массовом характере поражения предпринимать что-либо бесполезно. Отдельные колонии можно пытаться локализовать. Для этого проникают в субстрат каким-либо предметом (ложкой) и изымают зараженные части субстрата. Их место заполняют свежими порциями массы, перемешанной с грибницей вешенки. Необходимо неукоснительно соблюдать технологию стерилизации субстрата.

- *Приостановление роста грибницы спустя несколько недель после посева культуры.*

Причина	Способ устранения
Переувлажненность нижних частей субстрата.	Субстрат протыкают вязальной спицей в нескольких местах сверху донизу.
Недостаток кислорода в толще питательной среды.	Выполняют аналогичное действие и попутно вынимают поролоновую пробку (из окошка крышки банки или стенки полиэтиленового мешка).
Пересушивание субстрата.	Поверхность субстрата поливают водой, допуская небольшое скопление (слоем до 1 см) жидкости над ним.

2. Период плодоношения.

- *Отсутствие плодовых тел на целиком освоенном грибницей субстрате.*

Причина	Способ устранения
Отсутствие контакта поверхности субстрата с окружающей средой.	После 1,5-2 месяцев развития культуры крышки с банок снимают. Верх мешков развязывают.
Малая влажность окружающего воздуха.	Поверхность субстрата часто смачивать водой, не допуская ее подсыхания.

- *Появление мелких плодовых тел.*

Причина	Способ устранения
Использование малого объема субстрата (до 0,5 кг по сухому весу).	Применять для подготовки субстрата определенное количество сырья.
Грибница разрослась только в небольшой части субстрата (на видимых поверхностях, тогда как толща среды осталась нетронутой).	Вынуть субстрат, перемешать его и заполнить им снова мешки или банки. Дополнительного посева грибницы не требуется.

- *Плодовые тела вырастают с удлиненными ножками и миниатюрными шляпками.*

Причина	Способ устранения
В атмосфере помещения высокая концентрация углекислого газа.	Обеспечить доступ к культуре свежего воздуха (через окна, форточки)

- *Засыхание плодовых тел.*

Причина	Способ устранения
Низкая влажность.	Поверхность субстрата обильно поливать водой

- *Вместо нормальных плодовых тел появляются коралловидные отростки.*

Причина	Способ устранения
Недостаток освещения культуры.	Обеспечивать освещение не менее 8-10 часов в день либо от рассеянного солнечного света, либо от ламп искусственного света.

- *Высыпание на поверхности субстрата пятен зеленого цвета (плесени), наблюдаемое после нескольких волн плодоношения.*

Причина	Способ устранения
Окончание развития культуры вешенки, субстрат полностью ею разложен.	Отплодоносивший субстрат применяют в качестве удобрения под овощные культуры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разведение грибов у себя на садовом участке или дома, в квартире, — достаточно привлекательное занятие, не требующее каких-либо особых затрат труда и средств. Все, что надо на начальном этапе — это желание, знание методики выращивания и наличие определенного количества исходного сырья.. До приобретения первых навыков приходится еще уповать и на удачу, поскольку возможность ошибок, совершаемых еще не искушенной опытом рукой, довольно велика. При этом важно не поддаться отчаянию, не потерять веру в свои силы. И здесь, конечно, обращение к данной книге поможет найти выход из затруднительного положения. Однако необходимо и самого себя почувствовать прежде всего исследователем, терпеливо конструирующим собственную модель отношений с этими загадочными существами — грибами. На этом пути ни одна деталь не должна ускользнуть от внимания, каждому на первый взгляд неприметному явлению должно придаваться большое значение. Тогда можно быть уверенным в том, что благоприятный результат не замедлит себя ждать и обильное плодоношение культуры не будет лишь уделом случая. Хочется пожелать, чтобы читателям хватило на это как времени, так и необходимых усилий.

Зерновой или компостный мицелий грибов поступает для продажи в магазины «Семена», а также его можно заказать по адресам: 121115, Москва, совхоз «Заречье»; 189620, С.-Петербург, г.Пушкин, шоссе Подбельского, 3, ВИЗР.

ПЕРЕРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ ГРИБОВ

В теплое время года после дождей плодовые тела грибов усеивают лесные угодья. В этот период редкое возвращение из леса обходится пустым лукошком и как-то не хочется задумываться о том, что грядут холода, а с ними придет и конец грибному изобилию. Чтобы впоследствии не сожалеть о собственной недальновидности, приходится в урожайную пору не только отдаваться упоению свежими грибами, но и заботиться об их заготовке впрок, на долгое хранение. Грибы можно готовить разными способами. Основными из них являются сушка, соление, маринование. Прежде чем подробно остановится на каждом способе, хотелось бы сделать оговорку: не следует сушить, солить или мариновать вместе грибы разных видов.

Сушка

Это самый доступный и распространенный способ переработки грибов. В домашних условиях можно сушить белые, сморчки, строчки, вешенку, летний опенок и многие другие виды. Сушат грибы на открытом воздухе, в русской печи, в духовке, над газовой плитой. Очищенные от грязи грибы протирают влажной тряпочкой и сортируют по размерам.

При сушке в русской печи грибы раскладывают на решета или на железном противне шляпками вниз. Решета или противень предварительно застилают металлической (алюминиевой) фольгой, иначе грибы могут обуглиться или сгореть целиком. Обработку начинают после топки печи, когда температура в ней опустится до 60-70°С (но не ниже 50°С). Печь должна быть освобождена от золы. Следят также за тем, чтобы грибы не соприкасались с подом печи. Заслонку немного (на 2 кирпича) приподнимают так, чтобы влага, удаляемая из грибов имела возможность выходить наружу и был бы обеспечен приток воздуха снизу. Печную трубу в начале сушки открывают на 2/3 задвижки, а затем постепенно закрывают полностью. Грибы сохнут довольно неравномерно, в зависимости от размера шляпки, поэтому подсохшие экземпляры надо своевременно удалять.

Высушенные грибы теряют до 90% своего первоначального веса, на ощупь становятся сухими, слегка гнущимися, при небольшом усилии ломающимися. Пластинчатые грибы (вешенка) крошатся (особенно края шляпок), а трубчатые (белые) только разламываются. Некоторые грибы также меняют свой цвет, например, подосиновики приобретают темно-серую окраску, подберезовики чернеют. В русской печи не рекомендуется сушить сморчки. Они быстро запариваются и позже сильно подгорают. Поэтому вначале их лучше всего подсушивать на воздухе (нанизанными на нитку или разложенными на решетках), а уж затем окончательно высушивать на солнце, над плитой, около горячей стенки печи.

В духовке грибы сушат на решетках, которые изготавливают из проволоки. Сплетенная решетка должна иметь крупные ячейки (около 1 см) и соответствовать по размеру ширине загрузочного окна духовки. Решетку, подобно противню, вставляют в пазы стенок духовки. Температуру в духовке поддерживают на уровне 60-70°С, для чего в процессе сушки грибов ее периодически протапливают (грибы вместе с решеткой в это время вынимают). Дверцу духовки при сушке слегка приоткрывают, чтобы обеспечить свободную циркуляцию воздуха и более равномерное испарение влаги из грибов.

Над газовой плитой грибы можно сушить, применяя специальное приспособление так называемую грибосушку. Ее можно сделать из подручных материалов — консервных жестяных банок достаточно крупных размеров, например таких, в которые упаковывают сельдь. Берут 4 банки. У трех из них вырезают днище и крышку, оставляя только стенку — ободок. В последней, четвертой удаляют только крышку, предназначая ее тем самым для исполнения роли теплоносителя. В трех ободках проделывают отверстия диаметром 5 мм. В них затем вставляют спицы (изготовленные из дюралевой проволоки, либо просто березовые или сосновые лучинки), на которые нанизывают предназначенные для сушки части грибов. Собирают грибосушилку следующим образом. Внутрь ободка просовывают руку с кусочком гриба, другой рукой в отверстие вставляют спицу и двигают ее вперед, пока ею не наколется грибной кусочек. Затем на спицу поочередно нанизывают остальные части плодовых тел грибов. По окончании процесса спицу продвигают в отверстие, расположенное напротив, в противоположной стенке. Длину спицы подбирают с тем расчетом, чтобы из жести с обоих концов торчали бы отрезки длиной не менее 2 см. По соседству с первой спицей в ободок вставляют другую, третью спицы, следя за тем, чтобы нанизанные на них части грибов не соприкасались друг с другом. Таким образом аналогичное действие повторяют с каждым ободком. После этого зажигают конфорку газовой плиты, уменьшают огонь до минимального уровня и ставят сверху на него теплоноситель грибосушилки дном вниз (к огню). На теплоноситель аккуратно укладывают колонну из трех ободков. Время от времени ободки меняют местами, а спицы за свободные концы поворачивают вокруг их оси.

Грибы сушат и таким приемом, не уступающим в эффективности перечисленным, а именно: нанизывая их на шпагат и размещая либо на свежем воздухе, либо в помещении вблизи газовой плиты. Сушеные грибы хранят в сухих, хорошо проветриваемых помещениях во влагонепроницаемых емкостях (банках, мешочках). Перед употреблением сушеные грибы тщательно промывают в теплой воде, заливают на 2-3 часа холодной, после чего отваривают в той же воде.

Из сухих грибов легко приготовить грибной порошок. Для этого их можно растолочь в ступке, либо, что лучше и проще, размельчить в кофемолке. При приготовлении порошка в кофемолке, следует учитывать, что у стационарных моделей (с разъемным загрузочным бункером) внутри имеются многочисленные щели, в которых оседает налет кофейной пыли, образующейся от многократного помола зерен. Размельченный грибной порошок, проходя сквозь такие места вполне может унести с собой частицы пыли и предстать в конечном виде ароматизированным запахом кофе. Поэтому перед использованием стационарной кофемолки необходимо тщательно осматривать ее внутреннюю поверхность и по необходимости очищать засоренные участки. В этом плане более предпочтительно выглядит кофемолка другого типа — передвижная. Она рассчитана на небольшую загрузку, но позволяет довольно легко и капитально очищать себя, поскольку ее рабочая поверхность целиком сплошная и лишена потаенных мест. Заготовленный грибной порошок обладает большой гигроскопичностью (способностью к впитыванию влаги). В связи с этим во время хранения в условиях, предрасполагающих к возникновению влажности, может произойти его порча (на порошке поселятся бактерии и плесневые грибы). Чтобы не допустить отсыревания порошка, его надо хранить в герметично закупореной посуде (стеклянной банке с плотно пригнанной крышкой). Грибной порошок понадобится для приготовления бульонов, вкусных соусов к макаронным, овощным и крупяным блюдам.

Соление

Для соления можно использовать любые грибы, хотя обычно преимущество отдается пластинчатым грибам — груздям, рыжикам, сыроежкам. Соленые трубчатые грибы очень неприглядны на вид. Распространение имеют холодный и горячий способы соления. Холодным способом грибы заготавливают так. Подготовленные плодовые тела заливают холодной подсоленной водой и оставляют в таком положении на 2-3 дня, меняя воду не реже 2 раз в сутки. Вымоченные грибы промывают и слегка обсушивают. На дно чисто вымытой посуды насыпают слой соли, а затем на нее шляпками вниз кладут грибы, слоями по 5-7 см. Каждый слой грибов пересыпают солью (из расчета 30-50 г соли на килограмм грибов), перекладывают листьями смородины, вишни или зеленью укропа, пряностями (по вкусу). Всю посуду заполняют доверху плотно. Затем верхний слой грибов укрывают листьями смородины, застилают чистой плотной тканью, на которую кладут деревянный кружок и который, в свою очередь, придавливают сверху грузом (например, булыжником). Нельзя в качестве груза использовать кирпич, известняковый камень или металлический предмет, которые могут впоследствии быть разрушенными раствором. Через несколько дней, когда грибы осядут, к ним добавляют еще порцию грибов, пересыпанную солью. Спустя еще 5-6 дней проверяют, все ли грибы покрыты рассолом. По прошествии месяца-полтора грибы уже бывают готовы к употреблению.

Горячий способ соления отличается следующим. Подготовленные грибы перед засолкой не вымачивают, а укладывают в эмалированную посуду, заливают водой и ставят на огонь, не мешая их до момента закипания. Когда вода закипит, грибы начинают осторожно помешивать, снимая образующуюся пену. Их варят 15-20 минут (опята и лисички — 25-30 минут). После этого грибы откидывают на дуршлаг, давая стечь воде с них и затем проделывают с ними те же действия, что и при солении холодным способом.

Хранят соленые грибы в прохладном, хорошо проветриваемом помещении при температуре 1-3°C. При более низкой температуре грибы могут замерзнуть и потерять вкусовые качества, а при температуре выше 6°C — закиснуть. При хранении следует периодически проверять, утоплены ли грибы полностью в растворе. Если рассол частично испаряется, то в посуду доливают охлажденную кипяченую воду. При появлении плесени на ткани, ее вместе с деревянным кружком и грузом промывают в горячей подсоленной воде, а стенки посуды изнутри обтирают мокрой тряпкой.

Маринование

Для маринования отбирают молодые грибы, без признаков повреждения личинками насекомых. Подготовленные грибы промывают холодной водой и слегка обсушивают. Промытые грибы укладывают в эмалированную посуду и заливают их слабым раствором уксуса и соли (на 1 кг грибов — 1/3 стакана воды, 1 столовая ложка соли, 2/3 стакана 8-процентного уксуса). Посуду ставят на сильный огонь. При нагревании грибы начнут обильно выделять сок и постепенно покроются жидкостью. Как только вода закипит, огонь убавляют и продолжают варить грибы, периодически помешивая и снимая выступающую на поверхности пену. Когда маринад станет прозрачным, образование пены прекратится и грибы осядут на дно, отваривание заканчивают. Важно не упустить момент готовности грибов: если они переварятся, то мякоть их станет дряблой, не доварятся впоследствии закиснут. За 2-3 минуты до окончания варки в посуду добавляют сахарный песок и Пряности (на 1 кг грибов расходуют одну чайную ложку сахарного песка, 5-8 горошин душистого перца, по 2 шт. корицы, гвоздики, лаврового листа), а также порошок лимонной кислоты (на кончике ножа) для сохранения окраски грибов. Готовые грибы охлаждают, раскладывают в чистые стеклянные банки и заливают доверху охлажденным маринадом.

Чтобы предохранить грибы от плесневения можно применить 2 приема. Первый: в банку вкладывают кусок кальки, края его загибают вверх, на середину образовавшегося вкладыша наливают чайную ложку спирта или водки, после чего банку плотно закрывают. Второй прием предполагает следующее действие: на поверхности маринада разливают столовую ложку подсолнечного масла, а затем банку также закрывают.

Консервирование

Подготовленные и вымытые грибы опускают в кипяток и варят их на медленном огне в течение 20 минут. В воду добавляют соль, лимонную кислоту и пряности. Отваренные горячие грибы укладывают в чисто вымытые, ошпаренные кипятком стеклянные банки. Бульон, в котором варились грибы процеживают и заливают им банки. При этом следят за тем, чтобы степень наполнения банок была максимальной.

Банки с грибами стерилизуют. В большую кастрюлю на дно кладут мягкую тряпочку, сложенную в несколько слоев, деревянную решетку или металлическую сетку, наливают воду, нагревают ее до 60°С, после чего ставят в кастрюлю прикрытые крышками банки. Уровень воды в кастрюле не должен превышать плечиков банок. Воду доводят до кипения и выдерживают пол-литровые банки — 20-25 минут, литровые — 30-35 минут с момента закипания. Затем банки осторожно извлекают из кастрюли и немедленно закатывают железными крышками (при помощи закаточной машинки) или стеклянными крышками с замком. Консервированные грибы хранят в сухом, прохладном месте.

Замораживание

Для этого способа заготовки пригодны все съедобные грибы. Свежие грибы упаковывают в целлофановые пакеты и замораживают в морозильнике при температуре -18°С. Можно замораживать и жаренные грибы, которые после оттаивания подают к столу.

Новый метод консервирования грибов

Ни один из описанных способов заготовки грибов не позволяет соблюсти в целости все их питательные и вкусовые свойства. Разработанный недавно метод сублимации гарантирует в высокой степени сохранение качественного и количественного состава аминокислот, Сахаров и даже летучих соединений, обусловливающих специфический запах свежих грибов. Сублимация — это высушивание тонко нарезанных замороженных грибов. При сублимации грибы не меняют своей формы и не чернеют. Сублимированные грибы могут быть быстро подготовлены к употреблению. Для этого их нужно высыпать из банок, залить водой и затем варить или жарить. Во многих странах мира созданы специальные аппараты для сублимации грибов. Есть они и в нашей стране. В Санкт-Петербургском институте торговли создана установка, которая за 18 часов работы может сублимировать около 500 кг грибов.

ГРИБНАЯ КУЛИНАРИЯ

Холодные закуски

Салат грибной со сметаной

Продукты: 100 г грибов, 1-2 картофелины, 1/2 огурца, 1/2 головки лука, 2-3 листа салата, 1 1/2 столовой ложки сметаны, пучок перьев зеленого лука.

Грибы маринованные или соленые, отварной картофель, огурцы соленые нарезать ломтиками, перемешать и заправить сметаной (половиной порции). Дно блюда выложить листьями салата, уложить на них подготовленные грибы и овощи, полить оставшейся сметаной, посыпать измельченной зеленью лука.

Салат из груздей

Продукты: на 100 г груздей — 1-2 столовые ложки зеленого консервированного горошка, 1 головка репчатого лука, 1 столовая ложка растительного масла, перец и горчица (по вкусу).

Соленые грузди нарезать крупными кусочками, добавить мелко нашинкованный репчатый лук, зеленый горошек, растительное масло. Все тщательно перемешать, заправить горчицей и посыпать порошком перца.

Салат из грибов с соусом «винегрет»

Продукты: 100 г белых грибов или вешенок, лимонный сок, 1 столовая ложка растительного масла, 2 столовые ложки соуса «винегрет», соль и молотый перец по вкусу.

Грибы перебрать, очистить, промыть, откинуть на дуршлаг и дать стечь воде. Затем нарезать ломтиками, опустить в подсоленный кипяток и сварить. Отваренные ломтики вынуть, выложить в миску, посыпать солью и перцем, сбрызнуть лимонным соком и растительным маслом, перемешать. Уложить в блюдо, полить соусом «винегрет», украсить стручками красного перца или листьями салата.

Соус «винегрет» готовится так: смешиваются майонез (250 г) с 3 столовыми ложками жидкой горчицы, солью, сахаром (по вкусу).

Салат из картофеля с грибами

Продукты: 2-3 вареные картофелины, 1 головка репчатого лука, 100 г грибов, 1 столовая ложка подсолнечного масла, 1/2 столовой ложки уксуса. Соль, сахарный песок.

Сваренный в «мундире» картофель очистить от кожицы и нарезать кружками. Мелко нашинковать луковицу, пересыпать луком картофель, положить нарезанные ломтиками маринованные или соленые грибы, размешать, полить уксусом, смешанным с подсолнечным маслом, солью и сахаром, еще раз перемешать и подать на стол.

Салат овощной с грибами и майонезом

Продукты: 100 г грибов, по 2 корешка спаржи и сельдерея, 1-2 картофелины, 1-2 столовые ложки майонеза и черный перец.

Корешки спаржи слегка отварить, сельдерея — нарезать ломтиками и ошпарить кипятком (для размягчения). Вареный картофель нарезать кружочками, отваренные грибы мелко нашинковать, соединить их вместе, перемешать и заправить майонезом, черным перцем и солью. Сверху можно уложить нарезанные кружочками вареные яйца.

Салат «Елена»

Продукты: 50-100 г грибов, 2-3 корешка спаржи, 1-2 шт. сладкого стручкового перца, 1 мандарин, 1/2 чайной ложки уксуса, 1 столовая ложка подсолнечного масла, 1 столовая ложка коньяка.

Стручковый перец нарезать тонкими колечками, вареные грибы нашинковать ломтиками, отваренные корешки спаржи истереть на мелкой терке, мандарины очистить от кожицы и семян и тонким острым ножом нарезать кусочками. Все тщательно перемешать. Заправить уксусом, маслом, коньяком и посолить.

Винегрет с грибами

Продукты: 5 шт. соленых или маринованных грибов, 2 картофелины, 1-2 столовые ложки квашеной капусты, 1 морковь, 1 свекла (среднего размера), 1 головка репчатого лука, 1/2 свежего или соленого огурца, 1 столовая ложка майонеза или сметаны, соль по вкусу.

Картофель, морковь, свеклу отварить, очистить от кожицы, порезать ломтиками, смешать с огурцом, полить сметаной или майонезом, все перемешать, уложить в блюдо, посыпать сверху измельченным репчатым луком.

Соленые грибы со сливочным маслом

Продукты: 5-6 шт. грибов, 2 столовые ложки сливочного масла.

Соленые грибы мелко нарезать, протереть через сито. Сливочное масло растопить и соединить с грибным пюре. Все тщательно перемешать до однородной массы, выложить на блюдо и остудить.

Сыр из грибов

Продукты: 4-5 шт. свежих грибов, 2 столовые ложки сливочного масла, 1 головка лука, перец, соль.

Шляпки белых грибов или подберезовиков промыть и сварить до готовности в подсоленной воде. Откинуть на дуршлаг, дать стечь воде. Остывшие грибы пропустить через мясорубку. Приготовленный фарш соединить со сливочным маслом, добавить перец и соль, перемешать. Фарш уложить в глубокую посуду и взбить миксером до того момента, пока масса не станет пышной и слегка побелеет. Готовую массу выложить в форму и остудить.

Салат из редьки с грибами

Продукты: 2 редьки, 15 опят, 4 ст. ложки растительного масла, соль, 2 ст. ложки рубленой зелени петрушки.

Грибы нарезать и потушить с растительным маслом 15-20 мин, добавить соль, охладить. Редьку, натертую на крупной терке, смешать с грибами, полить всё растительным маслом и посыпать рубленой зеленью петрушки.

Салат иг грибов и помидоров

Продукты: 300 г помидоров, 300 г вареных свежих грибов, 200 г картофеля, сваренного «в мундире», 1 головка репчатого лука, растительное масло.

Грибы нарезать соломкой, картофель — кубиками, помидоры — четвертинками. Все компоненты смешать, приправить солью, уксусом.

Икра грибная из сушеных и соленых грибов

Продукты: сушеные грибы 50 г, соленые грибы 400 г, репчатый лук 1 головка, растительное масло 3-4 ст. ложки, 3 %-ный уксус 1-2 ст. ложки, сахар, соль, черный молотый перец по вкусу.

Подготовленные сушеные грибы варить до готовности, тщательно промыть, охладить, а затем мелко порубить и пропустить через мясорубку. Соленые грибы промыть и измельчить. Репчатый лук нашинковать, слегка спассеровать на растительном масле, добавить подготовленные грибы и, помешивая, жарить 10-15 мин.

Муку заправить уксусом, перцем, солью и при подаче посыпать мелко нарезанным зеленым луком.

Соленые грибы со сливочным маслом

Продукты: грибы — 5 шт., сливочное масло — 2 ст. ложки.

Соленые грибы мелко нашинковать, протереть через сито и тщательно перемешать с размягченным сливочным маслом для получения однородной массы. Затем выложить на тарелку в форме треугольника или ромба. Остудить и подать к столу.

Паста с грибами и зеленью укропа

Продукты: 100 г тертого сыра, 100 г пастеризованного творога, 2 белых сухих гриба, I ст. ложка рубленого укропа, 4 ст. ложки грибного отвара.

Смешать творог с тертым сыром, грибным отваром, зеленью укропа, массу взбить и добавить в нее мелко нарубленные отварные белые грибы.

Паста с морковью и грибами

Продукты: 50 г размягченного сливочного масла, 100 г тертого сыра, 1 морковь, 1 огурец, 2 сухих белых гриба,

перец, соль.

Грибы сварить, тщательно промыть, мелко порубить, добавить 2 ст. ложки грибного бульона, смешать с маслом, сыром, натертыми на терке морковью, огурцом, перцем и солью, взбить массу.

Паста с грибами и орехами

Продукты: 100 г тертого сыра, 50 г пастеризованного творога, 2 сухих белых гриба, 1 ст. ложка рубленых ядер миндаля или грецких орехов, 1 ст. ложка рубленой зелени петрушки, 4 ст. ложки грибного отвара, перец.

Мелко нарубленные вареные грибы смешать с остальными протертыми продуктами, взбить массу.

Первые блюда

Грибной бульон

Грибной бульон можно приготовить из любых свежих и сушеных съедобных грибов. Сушеные грибы тщательно перебирают, промывают и замачивают в холодной воде на 3-4 часа для набухания (из расчета 1 /2 литра воды на 100 г грибов). Затем в этой же воде их отваривают без добавления соли в течение 30-40 минут. Сваренные грибы извлекают шумовкой, промывают холодной кипяченой водой, а бульон процеживают. Грибы шинкуют и используют для заправки супов. Бульон сохраняют в холодильнике до момента употребления. Свежие грибы вводятся в состав изготовляемых супов непосредственно. В начале приготовления в бульон рекомендуется добавлять овощи — морковь, петрушку, лук, нарезанные ломтиками. Грибной бульон можно подавать отдельным блюдом, либо заправлять отварным рисом, лапшой, яйцом, пельменями из грибов и др. На основе грибного бульона также готовят различные супы — пюреобразные, прозрачные и т.п.

Грибной бульон с яйцом.

Продукты: на одну порцию бульона — 1/2 яйца, зелень укропа, соль по вкусу, головка репчатого лука, морковь.

Приготовить прозрачный грибной бульон с морковью. Процедить его. Перед подачей в тарелку опустить половинку сваренного вкрутую яйца, залить его горячим бульоном, посыпать измельченным луком и зеленью укропа.

Грибной бульон с макаронами

Продукты: на порцию бульона 1 столовая ложка макарон, соль по вкусу.

Макароны предварительно отварить в подсоленной воде, откинуть на дуршлаг, промыть кипяченой водой. Готовые макароны положить в тарелку, залить грибным бульоном, посыпать зеленью петрушки.

Суп картофельный с грибами

Продукты: 100 г свежих или 15 г сухих грибов, 2-3 картофелины, половина моркови, сельдерей, петрушка, головка репчатого лука, 2 чайные ложки говяжьего жира.

Нашинкованные картофель, морковь, зелень, лук опустить в кипящий грибной бульон. Через 15 минут добавить грибы. Если используются сушеные грибы, то их предварительно отваривают, а если свежие, то время приготовления супа удлиняют на 20-25 минут. Суп бывает готовым с сушеными грибами спустя 20 минут после их закладки и со свежими — спустя 40-45 минут.

Суп овсяный с грибами

Продукты: 2 столовые ложки овсяной муки или крупы, 10 г сушеных грибов, половина моркови, головка репчатого лука, петрушка, 1 столовая ложка сливок, 2 чайные ложки говяжьего жира, 2 картофелины.

Готовят грибной бульон, отделяют его от грибов. Овощи и зелень мелко нарезают и пассируют на жирах. Овсяную крупу промывают, закладывают в кипящий бульон, затем опускают туда пассированные овощи, нашинкованные грибы, специи и варят до готовности. При подаче на стол заправляют сливками и посыпают зеленью.

Суп-лапша с грибами

Продукты: на порцию грибного бульона — 2 столовые ложки лапши, 10 г грибов, половина моркови, головка репчатого лука, 2 чайные ложки жира, зелень, специи, соль по вкусу.

Приготовить грибной бульон (их сухих грибов). Грибы перебрать, промыть, нарезать. Бульон процедить и довести до кипения. Лапшу отварить и заложить в бульон, добавить измельченные грибы и заправить пассированным репчатым луком.

Гороховый суп с грибами и гренками

Продукты: на порцию грибного бульона: 1-2 столовые ложки гороха, головка репчатого лука, 15 г грибов, 1 столовая ложка гренков, соль, специи.

Сваренный горох заложить в грибной бульон, добавить мелко нарезанный репчатый лук (поджаренный в жире), соль, специи, нашинкованные грибы и варить 10-15 минут. К супу подать гренки.

Суп из свежих грибов

Продукты: 100 г грибов, 1/3 лимона, 1 стакан кислого молока, 5 столовых ложек масла, 2 столовые ложки риса, 2 яйца, черный перец, сельдерей, 1 л воды.

Очищенные, промытые и нарезанные соломкой грибы положить в кастрюлю, прибавить сливочное масло, посолить по вкусу, залить водой и лимонным соком и варить 15-20 минут. Затем прибавить рис и варить еще 15 минут. Суп заправить кислым молоком и яйцами, положить в него сливочное масло. Посыпать мелко нарезанной зеленью петрушки и черным перцем.

Суп из сушеных грибов

Продукты: 100 г сушеных грибов, 5 столовых ложек масла, 1 головка лука, 1 столовая ложка муки, 2 помидора, 2 столовые ложки вермишели, стакан кислого молока, 2 яйца, черный перец, петрушка, 1 л воды.

Грибы перебрать, очистить и замочить на 2-3 часа в холодной воде. Пассировать на масле лук, муку и помидоры, залить кипятком и посолить по вкусу. Затем прибавить грибы и варить все до готовности. Суп заправляют кислым молоком и яйцами. Посыпают зеленью петрушки, черным перцем.

Щи из квашеной капусты с грибами

Продукты: на порцию грибного бульона 3-4 столовые ложки квашеной капусты, 2 картофелины, головка лука, половина моркови, 1 чайная ложка томат-пюре, 1 столовая ложка сметаны, соль, перец по вкусу.

Квашеную капусту перебрать. Промыть в холодной воде, добавить томат-пюре, жир, воду и тушить до готовности. Через некоторое время заложить пассированные морковь, петрушку, лук репчатый и продолжить тушение с ними. В грибном бульоне отварить картофель и заложить туда же капусту с овощами. Дать вскипеть и снять с огня. Перед подачей на стол положить нашинкованные вареные грибы, заправить сметаной, посыпать зеленью.

Щи из свежей капусты со свежими грибами

Продукты: на порцию грибного бульона 2-3 столовые ложки капусты, 70 г грибов, 1-2 картофелины, перец, лук, соль, лавровый лист, 1 столовая ложка говяжьего жира.

Нашинкованную свежую капусту варить 30-40 минут. За 20 минут до окончания варки в щи добавить нарезанные свежие грибы, лук, лавровый лист, перец и соль. Картофель кладут раньше — через 10-15 минут после того, как щи закипят.

Борщ из квашеной капусты с грибами

Продукты: на порцию грибного бульона 2-3 столовые ложки капусты, 1 свекла, 2 картофелины, половина моркови, 1 столовая ложка томат-пюре, 1 столовая ложка маргарина, 1 столовая ложка сметаны, 20 г сухих грибов, специи, зелень.

Квашеную капусту перебрать, промыть в холодной воде, отжать, поставить тушить, добавляя томат-пюре, жир. Свеклу нашинковать соломкой и также потушить. Морковь, петрушку, репчатый лук пассировать с жирами. Заложить готовую капусту в кипящий грибной бульон вместе с пассированными овощами, дать вскипеть, положить специи и соль. Нарезанные готовые отваренные грибы залить борщом, заправить сметаной, посыпать зеленью.

Борщ со свежими грибами (летний)

Продукты: на порцию грибного бульона 20 г грибов, половина моркови, свеклы, 1 картофелина, 2 помидора, столовая ложка сметаны, специи, соль по вкусу.

Свежие грибы нашинковать и варить 10-15 минут. Затем добавить натертые на терке свеклу и морковь, помидоры, картофель, специи и продолжать варить до полной готовности. Перед подачей на стол добавить в борщ сметану.

Борщ с грибами и черносливом

Продукты: на порцию грибного бульона 20 г грибов, 1/2 свеклы, 1/2 моркови, 1 картофелина, специи, соль, 1 столовая ложка сметаны, 2 помидора, столовая ложка муки, 2 столовые ложки масла, 3 столовые ложки капусты, чернослив.

Промытые грибы сварить и нарезать ломтиками. Порезанную соломкой свеклу потушить в небольшом количестве грибного отвара, добавив немного томатной пасты. Нашинкованные лук, морковь, петрушку обжарить на растительном масле с мукой. В грибной бульон положить картофель и капусту. В момент закипания добавить грибы, промытый чернослив, свеклу, обжаренные овощи, лавровый лист, перец, соль по вкусу и варить еще несколько минут. Перед подачей на стол борщ заправить сметаной и посыпать зеленью петрушки.

Солянка грибная

Продукты: на порцию грибного бульона 20 г сухих грибов или 100 г свежих, 1/2 огурца, 1/2 столовой ложки оливок или каперсов, 2-3 маслины, 1 столовая ложка томат-пюре, 1 столовая ложка сливочного масла, 1 столовая ложка сметаны, ломтик лимона, зелень, специи, соль по вкусу.

Очищенные и хорошо промытые сухие грибы сварить, отделить затем от бульона и нашинковать соломкой. Лук мелко нарезать и пассеровать на жире с томат-пюре. Соленый огурец очистить от кожицы, нарезать ломтиками, оливки и каперсы перебрать, маслины очистить от косточек, с лимона снять кожуру. В кипящий бульон положить лук с томат-пюре, ломтики огурца, каперсы, оливки, лавровый лист, специи и варить 7-10 минут. После этого опустить вареные грибы, маслины, заправить сметаной и украсить ломтиком лимона.

Харчо с грибами

Продукты: на порцию грибного бульона 20 г грибов, зубчик чеснока, головка репчатого лука, чайная ложка томат-пюре, столовая ложка риса, 2-3 сливы, зелень, красный перец.

Сухие белые грибы промыть, замочить в воде на 3 часа, затем крупно нашинковать. Чеснок растолочь с солью, лук мелко нарезать и слегка поджарить с томат-пюре. Все смешать и добавить рис, сливы. Положить в ту же воду, в которой замачивались грибы. Варить харчо 40-50 минут. Подавая на стол, добавить перец, зелень укропа, петрушки.

Суп-пюре из грибов

Продукты: на порцию грибного бульона — 100 г грибов, 1 столовая ложка масла, 2 столовые ложки сметаны, 1/3 стакана молока или сливок.

Свежие грибы — белые, шампиньоны или сморчки — перебрать, отделить шляпки. Части грибов пропустить через мясорубку (если будут использоваться сморчки, то их предварительно отваривают и отвар сливают). Полученный фарш сложить в посуду и тушить под закрытой крышкой, добавив туда же сметану. Через 40-50 минут тепловую обработку закончить. Фарш протереть через сито, заправить сливками или молоком, перемешать со сливочным маслом, заправить солью по вкусу.

Суп-пюре из шампиньонов

Продукты: на порцию бульона — 100 г грибов, 3 столовые ложки сметаны, 1 столовая ложка сливочного масла, 2-3 столовые ложки соуса из сливок и желтков куриных яиц, 3 столовые ложки сливок, петрушка, сельдерей, 50 г хлеба на гренки, лимонная кислота (порошок) на кончике ножа.

Шампиньоны очистить от кожицы, промыть и положить в воду, подкисленную лимонной кислотой (чтобы грибы не потемнели). В кастрюле распустить сливочное масло и положить грибы, нарезанные ломтиками, добавить немного воды и тушить на медленном огне, часто помешивая. В конце тушения добавить коренья сельдерея и петрушки, затем массу протереть через сито. Полученное пюре соединить со сметаной и постепенно разводить горячим мясным бульоном, хорошо перемешать и поставить на огонь. Когда суп загустеет, снять его с огня, остудить до 70°С и заправить соусом.

Соус готовится так. Желтки куриных яиц выпускают и взбивают веничком, постепенно добавляя тоненькой струйкой сливки. Полученную смесь ставят на плиту и нагревают до 70-80°С, непрерывно помешивая до сгущения и образования однородной массы. Во избежание свертывания белков желтка, смесь нельзя доводить до кипения. Суп заправляют также сливочным маслом, обжаренными гренками, сливками.

Щи из свежей капусты с сыром и грибами

Продукты: 7 сушеных грибов, 200 г тертого сыра, 500 г белокочанной капусты, соль, перец, 1 луковица, 1/2 стакана сметаны, 2 ст. ложки рубленой зелени петрушки, 2 л воды.

В грибной бульон положить соль, перец, тертый сыр и всё проварить 2-3 мин. Этим бульоном залить нарезанную соломкой белокочанную капусту, рубленый лук, зелень петрушки и проварить еще 2-3 мин. При подаче добавить сметану.

Суп из грибов и свеклы

Продукты: 5 шт. сушеных или 200 г соленых грибов, 3 свеклы средней величины, 2 луковицы, 1 морковь, 100 г сметаны, 1 1/2 грибного бульона или воды, 3 ст. ложки растительного масла, соль, перец по вкусу.

Свеклу и морковь натереть на крупной терке. Лук тонко нашинковать и обжарить на растительном масле. Овощи соединить и тушить 5-10 мин, периодически помешивая. Сушеные грибы отварить и нарезать соломкой. К тушеным овощам влить грибной бульон, положить нашинкованные грибы, соль, перец, довести до кипения. Подавать со сметаной. Если суп готовится из соленых грибов, их сначала следует промыть водой, а тушеные овощи залить горячей водой, соединить с нашинкованными солеными грибами, перцем и довести до кипения.

Суп с кабачками и грибами

Продукты: 7 сушеных грибов, 500 г кабачков, 1 луковица, 1 морковь, 1 стакана молока, 2 ст. ложки рубленой зелени петрушки, 1 1/2 л воды, 1/2 стакана сметаны, соль, перец.

В грибной отвар положить соль, перец, молоко и довести до кипения. Натереть на крупной терке кабачки и морковь, нашинковать грибы, нарезать лук, всё соединить, смешать со сметаной, залить грибным бульоном, варить 2-3 мин. При подаче посыпать рубленой зеленью.

Вторые блюда

Грибы жареные

Продукты: на одну порцию 5-6 грибов, 1 головка лука, 2 столовые ложки сливочного масла, чайная ложка лимонного сока, 2-3 зубчика чеснока, петрушка.

Пассеровать на сливочном масле мелко нарезанные лук и чеснок. Добавить нарезанные ломтиками сырые грибы, влить лимонный сок, посолить, хорошо размешать и жарить на сильном огне.

Перед подачей на стол посыпать мелко нарезанной зеленью петрушки.

Грибы, жаренные в сметане

Продукты: на одну порцию 4 гриба, 2 чайные ложки говяжьего жира, 1 столовая ложка сметаны, зелень укропа, петрушки.

Свежие грибы — белые, подберезовики, вешенки — очистить, промыть, шляпки отделить от ножек, сложить в кастрюлю и отварить в соленой воде. Откинуть на дуршлаг, удалить воду, нарезать ломтиками и обжарить на сковороде на жире. Поджаренные грибы залить сметаной и дать им постоять в закрытой сковородке 15-20 минут (потушив огонь). При подаче грибы посыпать зеленью. На гарнир можно использовать жареный или отварной картофель.

Грибы сушеные, жаренные в сметане

Продукты: на одну порцию — 30-50 г сушеных грибов, 3 чайные ложки подсолнечного масла, 2 столовые ложки сметаны, 1/2 стакана молока, репчатый лук.

Сухие грибы перебрать, залить кипящим молоком, оставить для набухания (пока не впитается полностью молоко). Грибы нашинковать кусочками, обжарить на масле, залить сметаной, снять с огня и подержать укрытыми в сковородке некоторое время. Перед употреблением посыпать мелко измельченным луком.

Шашлык из сушеных грибов

Продукты: на одну порцию — 30-50 г сухих грибов, 50 г свиного сала, 1 столовая ложка говяжьего жира, 1-2 головки лука, соль, специи.

Белые грибы замочить в холодной воде, потом в этой же воде отварить, откинуть на дуршлаг и промыть. Вареные грибы нанизать на шпажку, перемежая их с ломтиками сала и кружками лука, посыпать солью и специями (по вкусу), обжарить. На гарнир можно подать соленые огурцы.

Запеканка картофельная с грибами

Продукты: на одну порцию — 2-3 картофелины, 100 г грибов, яйцо, 3 столовые ложки сливок, 1 столовая ложка сметаны, 1 столовая ложка масла.

Очищенный картофель отварить в подсоленной воде до готовности, слить воду. Картофель размять до образования пюре. Из грибов приготовить фарш. Грибы перебрать, сварить. Затем откинуть на дуршлаг, дать стечь воде и мелко нарезать, слегка обжарить на говяжьем жире. В фарш можно добавить нарезанные ломтиками яйца (сваренные вкрутую). Противень намазать жиром, положить на него ровным слоем картофельное пюре, а сверху грибной фарш. В свою очередь фарш накрыть слоем пюре, выровнять, смазать смесью взбитого яйца со сливками и поставить в духовку. Запекать до образования румяной корочки. При подаче на стол полить сметаной.

Грибы, запеченные в сметане с сыром

Продукты: на одну порцию — 100 г свежих грибов, 4-5 столовых ложек сметаны, 1 столовая ложка масла, 1 столовая ложка мелко натертого сыра, головка лука.

Свежие грибы промыть, отварить в подсоленной воде 10-12 минут, вынуть, нарезать крупными ломтиками и обжарить. Затем залить сметаной и оставить в закрытой сковородке на 15 минут. Подготовленные грибы уложить на огнеупорное блюдо, смазанное маслом, добавить мелко порезанный лук, перемешать, выровнять, посыпать тертым сыром и запечь в духовке.

Капуста, фаршированная грибами

Продукты: на одну порцию — 4-7 капустных листьев, 5 столовых ложек грибного фарша, 2 столовые ложки сметаны, 1 столовая ложка масла, 1 чайная ложка тертого сыра, 1 столовая ложка тертых сухарей.

Вынуть из кочана капусты кочерыжку и отварить его в подсоленной воде до размягчения, затем листья разобрать, толстые стебли отбить. Приготовленный грибной фарш смешать с отварным яйцом и рисом. Глубокую сковородку смазать жиром, положить на дно листья капусты, на них часть фарша, потом снова капусту и фарш до заполнения посуды. В окончательном варианте «пирамиду» укрыть капустными листьями. Полить сверху сметаной, посыпать крошкой из сухарей и тертым сыром. Поставить в духовку и запечь. Перед подачей на стол нарезать на порции, полить маслом.

Репа, фаршированная картофелем и грибами

Продукты: на одну порцию — 20 г сушеных грибов, 1 картофелина, луковица, 1 чайная ложка тертого сыра, 2 столовые ложки томат-шоре, 2 репы.

Очищенную репу слегка отварить, вершину надрезать и ложкой вынуть внутреннюю часть мякоти. Грибы отварить, нарезать, добавить к ним измельченный лук и вареный картофель, нашинкованный брусочками. Все перемешать. Посыпать солью и специями по вкусу. Грибным фаршем наполнить репу, сверху посыпать тертым сыром. Сбрызнуть репу маслом и запечь в духовке. Перед подачей на стол залить репу томат-пюре.

Плов из сушеных грибов

Продукты: на одну порцию — 50 г сушеных белых грибов, 4 столовые ложки риса, 1 столовая ложка подсолнечного масла, головка репчатого лука, половина моркови, 1 столовая ложка томат-пюре, соль, специи по вкусу.

Сушеные грибы перебрать, замочить в холодной воде на 3 часа, затем отварить в этой же воде, добавив соль. Грибы вынуть, нарезать ломтиками. Пассировать нашинкованную морковь с томат-пюре. Мелко измельченный лук обжарить на масле. Все смешать с обжаренными грибами, добавить перебранный промытый рис, залить 100-120 г процеженного грибного бульона, закрыть крышкой и тушить до готовности.

Пельмени с грибами

Продукты: на одну порцию — 5 шт. свежих грибов, 2 столовые ложки подсолнечного масла, 1 столовая ложка майонеза, 1/2 стакана муки (для теста), яйцо, луковица, соль и специи по вкусу.

Свежие грибы нарезать мелкими ломтиками, обжарить в масле, посолить, смешать с измельченным обжаренным луком и тщательно перемешать. Приготовить тесто, тонко раскатать его, вырезать кружочки, смазать маслом, на каждый положить кучку измельченных грибов. Края теста защипать. Пельмени отварить в подсоленной воде. Готовые пельмени выложить на блюдо и заправить майонезом.

Грибные котлеты

Продукты: на одну порцию 4 шляпки белых грибов, кусок подсушенного хлеба, яйцо, головка лука, 100 г картофеля, соль, специи.

Шляпки промыть и отварить до готовности. Пропустить грибы через мясорубку или измельчить миксером, смешать с замоченным хлебом и тщательно размять до однородной массы, добавить сырое яйцо и слегка обжаренный в масле лук, перемешать. Разделать массу на котлеты, обвалять их в муке и поджарить на масле с двух сторон. На гарнир подать жареный картофель.

Сморчки или строчки, жаренные в сметане, с картофелем

Продукты: на одну порцию сморчки или строчки свежие — 10 шт., сливочное масло — 3 ст. ложки (2 ст. ложки — на жарку картофеля), картофель — 2 шт., сметана —

2 ст. ложки, соль.

Подготовленные (разрезанные, отваренные и промытые) свежие сморчки или строчки нарезать дольками среднего размера, посолить и обжарить в разогретом масле на среднем огне в течение 10-15 мин при полузакрытой сковороде, после чего снять с огня.

Одновременно изжарить в большом количестве масла нарезанный кубиками картофель.

На сковороду с грибами переложить жареный картофель, залить сметаной, дать ей закипеть и снять с огня.

Грибы сушеные, жаренные в тесте

Продукты: на одну порцию грибы сушеные — 20 г, лавровый лист — 2 шт., черный перец — 6 горошин, соль 1/4 чайной ложки, мука пшеничная для обваливания грибов — 1,5 ст. ложки, подсолнечное масло (для жарения) — 200 г.

Для кляра: квас или пиво — 0,5 стакана, масло подсолнечное — 2 ст. ложки, пшеничная мука — 3 ст. ложки, соль.

Подготовленные шляпки сухих грибов отварить в 0,5 л подсоленной воды с лавровым листом и перцем, вынуть и обсушить. Из кваса или пива, подсолнечного масла, муки и соли приготовить жидкое тесто — кляр. Шляпки грибов, обваляв в муке и обмакнув в кляр, обжарить в большом количестве масла и обсушить на сите.

Рыжики выдержанные жареные

Продукты: грибы 1 кг, сливочное масло 50 г, пшеничная мука 2 ст. ложки, зелень петрушки, соль по вкусу.

Шляпки и ножки свежих рыжиков посолить и выдержать под грузом 1-2 ч для того, чтобы удалить горьковатый привкус. Затем грибы посыпать черным перцем, обвалять в муке и вместе с мелко нарубленным луком пожарить на сливочном масле до готовности. Готовые рыжики уложить на блюдо, полить маслом, на котором они жарились, и посыпать мелко нарезанной зеленью петрушки.

Опенки тушеные

Продукты: грибы 1 кг, репчатый лук 2 головки, сливочное масло 50 г, пшеничная мука 2 ст. ложки, зелень петрушки и укропа, соль по вкусу.

Свежие опенки нарезать ломтиками, отварить, откинуть на дуршлаг и сложить в кастрюлю. К опенкам добавить нарезанный соломкой лук, часть сливочного масла, влить немного воды, посолить и тушить 25-30 мин. Затем опенки посыпать мукой, хорошо перемешать и довести до кипения. Снять с огня, положить оставшуюся часть масла, нарезанную зелень петрушки и укропа, снова перемешать.

Котлеты из грибов и риса

Продукты: грибы 1 кг, рис 2 стакана, репчатый лук 3 головки, яйца 4 шт., пшеничная мука 4 ст. ложки, растительное масло 6 ст. ложек, соль по вкусу.

Свежие грибы отварить в небольшом количестве воды, откинуть на дуршлаг и мелко нарубить. Добавить к грибам отваренный рис, мелко нарезанный лук, яйца, черный молотый перец, соль и хорошо перемешать. Из подготовленной массы разделать котлеты, обвалять в муке и жарить на сильно разогретом растительном масле до образования поджаристой корочки с обеих сторон.

Грибы, фаршированные творогом

Продукты: грибы 1 кг, творог 500 г, сливочное масло 150 г, зелень укропа 50 г, яйца 3 шт., соль по вкусу.

Грибы очистить и тщательно вымыть, отделить шляпки от ножек. Ножки мелко порубить и тушить в сливочном масле. Творог протереть, смешать с тушеными ножками грибов, зеленью укропа, яйцами и посолить.

Шляпки грибов сложить в один ряд в кастрюлю и тушить до размягчения, затем уложить на них творожный фарш, сверху положить по кусочку сливочного масла и запечь в духовке до образования румяной корочки.

Пудинг из соленых груздей

Продукты: грибы 1 кг, репчатый лук 2 головки, сливочное масло 50 г, яйца 8 шт., белый хлеб 300 г, молоко 2 стакана, молотые сухари 2 ст. ложки, соль, специи.

Соленые грузди мелко порубить, соединить с подрумяненным на сливочном масле луком и поджарить 15-20 мин.

Два сырых яичных желтка растереть с маслом и перемешать с замоченным в молоке и пропущенным через мясорубку хлебом. Затем соединить остывшие грибы с яично-хлебной массой, оставшимися желтками, рубленой зеленью петрушки, солью, специями и все хорошо перемешать, понемногу добавляя взбитые яичные белки. Готовую массу выложить в смазанную жиром и посыпанную молотыми сухарями форму для пудинга, закрыть крышкой и запекать в духовке.

Порционные куски полить растопленным маслом.

Батон, фаршированный грибами

Из черствого батона или булки вынуть мякиш, чтобы не повредить корочку, и начинить его, хорошенько уминая, фаршем. В качестве фарша можно использовать различные начинки:

1. Свежие грибы перебрать, очистить, вымыть, мелко нарезать и потушить с луком и маслом. Охладить, пропустить через мясорубку с мелкой решеткой, добавить соль, перец, зелень.
2. Можно использовать соленые грибы, для чего их необходимо обжарить в растительном масле, смешать с пассерованным луком, приправить перцем и зеленью.

Шампиньоны фаршированные

Продукты: шампиньоны 1 кг, репчатый лук 2 головки, яйцо 1 шт., сливочное масло 50 г, сыр 40 г, молотые сухари 2 ст. ложки, зелень петрушки, соль по вкусу.

У молодых (средней величины) шампиньонов отрезать ножки, мелко порубить их, посолить, поперчить и перемешать. Затем грибную массу соединить с мелко нарезанным и поджаренным на сливочном масле луком, добавить рубленое сваренное вкрутую яйцо, измельченную зелень петрушки и снова перемешать. Шляпки шампиньонов заполнить приготовленным фаршем, уложить на смазанный жиром противень, посыпать тертым голландским сыром, молотыми сухарями, положить на каждую шляпку по кусочку масла и запечь в духовке до готовности. Слегка подрумянившиеся шампиньоны выложить на блюдо и украсить веточками петрушки.

Котлеты из грибов и картофеля

Продукты: на 200 г грибов — 500 г картофеля, 1-2 шт. моркови, 1 -2 яйца, 2 ст. ложки жира, зелень, перец и соль — по вкусу.

Грибы отварить в слегка подсоленной воде, откинуть на дуршлаг и мелко нашинковать. Картофель сварить в кожуре, очистить, охладить и натереть. Вареную морковь мелко нарезать и натереть. Все компоненты смешать, добавить сырые яйца, измельченную зелень петрушки, соль, черный молотый перец. Массу тщательно вымесить, сделать котлеты, обвалять их в муке, смочить яйцом и поджарить на жире. На стол подавать с салатом.

Помидоры, фаршированные грибами и яйцами

Продукты: на 8 помидоров средней величины — 400 г свежих грибов, 4 яйца, 100 г зеленого лука, 3 ст. ложки растительного масла, 25 г сыра, 3/4 стакана соуса, перец, зелень.

Срезать верхушки помидоров, вырезать сердцевину, посыпать солью и перцем. Наполнить помидоры начинкой, уложить их на противень, посыпать тертым сыром, сбрызнуть маслом и запечь в духовке.

Для приготовления начинки очистить грибы (белые, шампиньоны, подосиновики, подберезовики, маслята или опята), промыть их, залить кипящей водой. Через 5 минут мелко нарубить и обжарить в масле в течение 20-30 минут, помешивая. После этого грибы смешать с мелко нарубленными яйцами, зеленым луком и зеленью петрушки, а затем посолить. При подаче на стол выложить помидоры на тарелку и полить сметанным соусом.

Картофель «О гратэн»

Продукты: 1/2 кг картофеля, 1 стакан солёных рыжиков, 3 ст. ложки тертого сыра, 1/4 стакана сметаны, масло.

Отварить картофель в подсоленном кипятке, дать остыть, очистить, порезать ломтиками, обжарить в закипевшем масле. Уложить картофель слоями в сковороду, перекладывая шинкованными рыжиками, посыпать тертым сыром, облить сметаной, сбрызнуть маслом. Подрумянить в духовке. Подавать с соусом.

Грибы тушеные в сметане с крапивой

Продукты: 500 г свежих грибов, 2 луковицы, 1/2 стакана сметаны, 2 ст. ложки растительного масла, 2 ст. ложки нарезанной крапивы, соль, черный молотый перец.

Грибы нарезать соломкой и тушить в собственном соку до полного выкипания жидкости, добавить лук, растительное масло, перец, сметану и прогреть при кипении 2-3 мин. При подаче посыпать нарезанной крапивой.

Омлет с грибами и морковью

Продукты: 6 яиц, 1 стакан молока, 1 луковица, 200 г шампиньонов, 1 морковь, 3 ст. ложки растительного масла, соль.

Шампиньоны нарезать ломтиками и обжарить с нарезанным репчатым луком на растительном масле. Яйца взбить при постоянном вливании молока до получения однородной массы, добавить натертую сырую морковь, соль и взбивать еще 5-6 мин. В смазанную растительным маслом форму или сковороду выложить жареные шампиньоны с луком, залить яично-молочной смесью с морковью, запечь в духовке (10-15 мин). Шампиньоны можно заменить свежими или консервированными грибами.

Грибной соус. Первый вариант

Продукты: на 100 г грибного отвара добавить 4 столовые ложки сливок, 2 столовые ложки растопленного сливочного масла, 1/2 чайной ложки лимонного сока и 2 яичных желтка. Все смешать миксером. Готовый соус в горячем виде подавать к мясным, рыбным блюдам.

Грибной соус. Второй вариант.

Продукты: на 200 г грибного бульона добавить 2 столовые ложки обжаренной муки, 1 столовую ложку сливочного, масла. Поставить на огонь и варить 10 минут. Готовым соусом заправлять жареный или отварной картофель.

Грибной соус. Третий вариант.

Продукты: на 200 г кипящей воды добавить 20 г порошка из грибов, мелко нарезанный лук, прокипятить в течение 30-35 минут и затем влить 1/2 стакана белого вина. Подавать горячим к овощным и крупяным блюдам.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Что такое грибы 3
Грибница видимая и невидимая 3
Как размножаются грибы 4
Санитары природы 5
Строение грибов 6
Как грибы покоряют пространство 9
Стадии развития грибницы 13
Покоящиеся стадии грибницы 16
Ткани грибов и их функции 20
Покровная, или защитная, ткань 21
Органы питания 21
Проводящая ткань 21
Запасные ткани 23
Механическая ткань 24
Выделительная, или выводная, ткань 25
Ассимиляционная ткань 26
Химический состав грибов 27
Белки 28
Углеводы 29
Алкалоиды 30
Секрет грибного аромата 31
Грибы-диагносты 31
Минеральные вещества в грибах 33
Ферменты грибов....................34
Чистая культура грибов 37
Грибная жизнь ради ценного сырья 39
Ферменты в работе 42
Питательные свойства грибов 44

Применение грибов и продуктов их жизнедеятельности в хозяйственной практике и медицине

Дрожжи 48
Аспергиллы 51
Пенициллы 54
Спорынья пурпурная 56

Энтомофторовые грибы 58
Грибы рода Боверия 63
Хищные грибы 64
Опенок 66
Гриб-баран (грифоля курчавая) 68
Вешенка 69
Почвенные грибы и их выращивание 70
Шампиньоны 70
Кольцевик 104
Сморчки и строчки 122
Микоризообразующие грибы 127
Формирование микоризы (грибокорня) 132
Взаимоотношения гриба-микоризообразователя и дерева 136
Распространение грибов-микоризообразователей в природе 138
Выращивание микоризообразующих грибов 143
Дереворазрушающие грибы 179
Развитие грибов-дереворазрушителей 181

Выращивание дереворазрушающих грибов

Опенок 192
Гриб шии-такэ 206
Вешенка 210
Заключение 254
Переработка и хранение грибов 255
Сушка 255
Соление 259
Маринование 260
Консервирование 261
Замораживание 262
Новый метод консервирования грибов 262

Грибная кулинария

Холодные закуски 263
Первые блюда 267
Вторые блюда 275

Научно-популярное издание

Стенин Игорь Юрьевич
Стенина Надежда Павловна

РАЗВЕДЕНИЕ ГРИБОВ
НА ДАЧНОМ УЧАСТКЕ, В КВАРТИРЕ, В ГАРАЖЕ

Ответственный за выпуск *М. С. Зимина*
Редактор *В. Н. Середняков*
Компьютерная верстка *Д. А. Сытник*

Оригинал-макет изготовлен ООО «Корона-принт»

Изд. лиц. ЛР № 065372 от 22.08.97 г.
Подписано в печать с готовых диапозитивов 29.01.2002
Формат 84x108$^{1}/_{32}$. Бумага газетная. Гарнитура «Таймс»
Печать офсетная. Усл. печ. л. 15,12. Уч.-изд. л. 12,96
Тираж 9 000 экз. Заказ № 517

Изд. лиц. ИД № 02456 от 27.07.2000 г.
ООО «МиМ -Дельта»
190013, Санкт-Петербург, Синопская наб., 32/35, пом. 64
E-MAIL: MIMDEL@COMSET.NET

ЗАО «Издательство «Центрполиграф»
111024, Москва, 1-я ул. Энтузиастов, 15
E-MAIL: CNPOL@DOL.RU

Отпечатано с готовых диапозитивов
во ФГУП И ПК «Ульяновский Дом печати»
432980, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14

ИГОРЬ СТЕНИН
НАДЕЖДА СТЕНИНА

РАЗВЕДЕНИЕ
ГРИБОВ

Уникальное справочно-практическое пособие для профессионалов и любителей, которое поможет без особых затрат труда и средств собирать большие грибные урожаи в любое время года.

В книге даны все основные виды и разновидности грибов и грибниц, рассказано об их строении, химическом составе, особенностях роста и размножения. Вы узнаете много полезной информации о грибах — хищниках, диагностах, сожителях и квартирантах, о микроскопических и энтомофторовых грибах. Большое внимание уделено целебным свойствам грибов и применению их в медицине, в том числе противораковому эффекту опенка, лечебным свойствам дереворазрушающих грибов.

Неоценимую помощь окажут вам точные и простые рекомендации, как и где можно разводить шампиньоны, кольцевики, вешенку, а также белые грибы, грузди, рыжики, волнушки, подосиновики, подберезовики, маслята, лисички, трюфели. А разнообразие приведенных способов выращивания грибов на пнях, отрезках древесины, на ветках плодовых деревьев, на измельченных древесных отходах поможет выбрать наиболее подходящий и эффективный для вас.

Прекрасное дополнение — советы по переработке и хранению грибов: сушка, соление, маринование, консервирование, замораживание, сублимация, а также вкусные рецепты холодных закусок, первых и вторых блюд, грибных соусов.

ISBN 5-227-01376-4
9 785227 013767

ЦЕНТРПОЛИГРАФ®